© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Katalog und Rote Liste der Armleuchteralgen (Characeae) Oberösterreichs

M. Hohla* & T. Gregor*

Abstract: Catalogue and Red Data Book of stoneworts (Characeae) of Upper Austria. — We present the first checklist and Red Data Book of stoneworts (Characeae) of Upper Austria. The method is based on the Red Data Book of vascular plants of Upper Austria (Hohla & al. 2009). During this project, mandated by the Conservation Department of the Province of Upper Austria, we revised all available specimens from private and institutional herbaria (more than 400) and undertook several excursions where we collected about 250 specimens.

Presently, 18 species of stoneworts are known from Upper Austria, the occurrence of 1 species is doubtful. 2 species are extinct, 2 species are threatened with extinction, 1 species is critically endangered, 4 species are considered endangered, 3 species are assumed to be threatened, 1 species is rare but not endangered and 5 species are not threatened. For *Chara rudis* and *Ch. tomentosa* Upper Austria has a special responsibility for their conservation.

Due to the destruction of habitats and the over-supply of nutrients from agriculture stoneworts are more threatened in the regions "Alpenvorland" and "Böhmische Masse" than in the region "Alps". Particular attention should be given to the lower Salzach between Ostermiething and Braunau and to the floodplain forests along Inn, Danube, and Traun. However, there is also evidence of decline in various lakes in the Alps. A reassessment of the Irrsee and a systematic study of the aquatic plants of Traunsee, Wolfgangsee, Hallstättersee, and some small Alpine lakes are recommended as lakes with charophyte vegetation are protected under the Habitats Directive of the European Union (Annex I).

Furthermore, we suggest the formation of an Austrian Characeae Working Group which should act in an international context. An Austrian Red List of stoneworts is urgently needed.

Zusammenfassung: Vorliegende Bearbeitung stellt die erste Fassung eines Kataloges der Armleuchteralgen (Characeae) Oberösterreichs mit Roter Liste dar. Die Methodik orientiert sich an der Roten Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs (Hohla & al. 2009). Im Zuge dieses von der Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich beauftragten Projektes wurden in den vergangenen fünf Jahren mehr als 400 in verschiedenen Herbarien befindlichen Herbarbelege revidiert und diverse Exkursionen durchgeführt, wobei etwa 250 Belege gesammelt wurden.

Es wurden bisher 18 Armleuchteralgen in Oberösterreich nachgewiesen, eine Art ist mangels Beleg fraglich. 2 Arten sind ausgestorben, 2 Arten sind vom Aussterben bedroht, 1 Art ist stark gefährdet, 4 Arten gelten als gefährdet, bei 3 Arten muss eine Gefährdung angenommen werden, 1 Art ist selten, aber nicht gefährdet und 5 Arten dürfen als ungefährdet betrachtet werden.

Bei 2 Arten trägt Oberösterreich eine hohe Verantwortung zu deren Erhaltung: Furchenstachelige Armleuchteralge *(Chara rudis)* und Hornblättrige Armleuchteralge *(Chara tomentosa)*.

In den Gewässern des Alpenvorlandes und der Böhmischen Masse sind Armleuchteralgen heute wesentlich stärker gefährdet, als in jenen der Alpen. Die Ursachen dafür liegen vor allem in der direkten Zerstörung von Habitaten und in der Überversorgung mit Nährstoffen durch die Landwirtschaft. Besondere Beachtung verdienen dabei empfindliche Lebensräume wie die Quellfluren an der unteren Salzach zwischen Ostermiething und Braunau sowie die Auengewässer der Inn-, Donau- und Traunauen. Es gibt Hinweise auf Rückgänge von Armleuchteralgen in verschiedenen Seen der Alpenregion. Eine erneute Untersuchung des Irrsees und eine systematische Untersuchung der Wasserpflanzen des Traunsees, des Hallstättersees und des Wolfgangsees sowie einiger weiterer kleiner Alpenseen wird empfohlen, nicht zuletzt deswegen, da es sich hierbei um einen schützenswerten Lebensraum nach der FFH-Richtlinie der Europäischen Union handelt.

Weiters wird die Bildung einer österreichischen, im internationalen Kontext agierenden Characeen-Arbeitsgruppe angeregt. Abschließend sei angemerkt, dass eine Rote Liste der Armleuchteralgen Österreichs dringend notwendig wäre.

Key words: checklist, stoneworts, red data list, Upper Austria, algae.

* Correspondence to: m.hohla@eduhi.at & thomas.gregor@senckenberg.de

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1 Einleitung

„Die Spannung zwischen dem Überfluß der Vergangenheit, der Bedrohung in der Gegenwart und der Überlebensstrategie der Pflanzen bildet ein Hauptthema der Characeenkunde“ Krause (1997).

Laut Anhang I der FFH-Richtlinie der Europäischen Union sind „oligo-bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Vegetation mit Armleuchteralgen-Beständen (*Characeae*)“ europaweit besonders zu schützen. Ziel dieses Projektes war es daher, das bisherige Wissen um die Armleuchteralgen-Gewächse Oberösterreichs in Form eines Kataloges zusammenzufassen und die Gefährdungssituation der einzelnen Arten durch eine Rote Liste darzustellen.

Obwohl man sich hierzulande bereits im 19. Jahrhundert systematisch mit Armleuchteralgen befasst hatte und über die Verbreitung der wichtigsten Arten relativ gut Bescheid wusste, kam es im 20. Jahrhundert fast zum Stillstand bei der Erforschung der Verbreitung dieser Gruppe. Bei floristischen Kartierungen wurden die Characeen meist nicht erfasst und nur in seltenen Fällen belegt. Erst ab den 1980er Jahren wurde dieser Algengruppe im Rahmen von Gewässeruntersuchungen wieder vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt (Melzer [1995], Pall 1996, Pall & al. 2003).

Armleuchteralgen gelten als gute Indikatorpflanzen. Viele Arten reagieren empfindlich auf Veränderungen wie etwa die Eutrophierung von Gewässern. Allerdings verringert die ruderale Strategie vieler Arten diese Indikatoreigenschaften.

Im Zuge dieses Projektes wurden seit dem Jahr 2006 zahlreiche Herbarbelege revidiert, bisher nicht oder nur wenig beachtete Gewässer wurden stichprobenartig untersucht und alte Angaben nachgesucht. Eine wichtige Unterstützung erfuhr dieses Projekt durch die Mithilfe von Kolleginnen und Kollegen aus Oberösterreich, Salzburg und Bayern, die in den vergangenen vier Jahren zahlreiche Belege gesammelt haben. Die Erstellung einer Roten Liste der Characeen Oberösterreichs erfolgt im Auftrag der Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich.

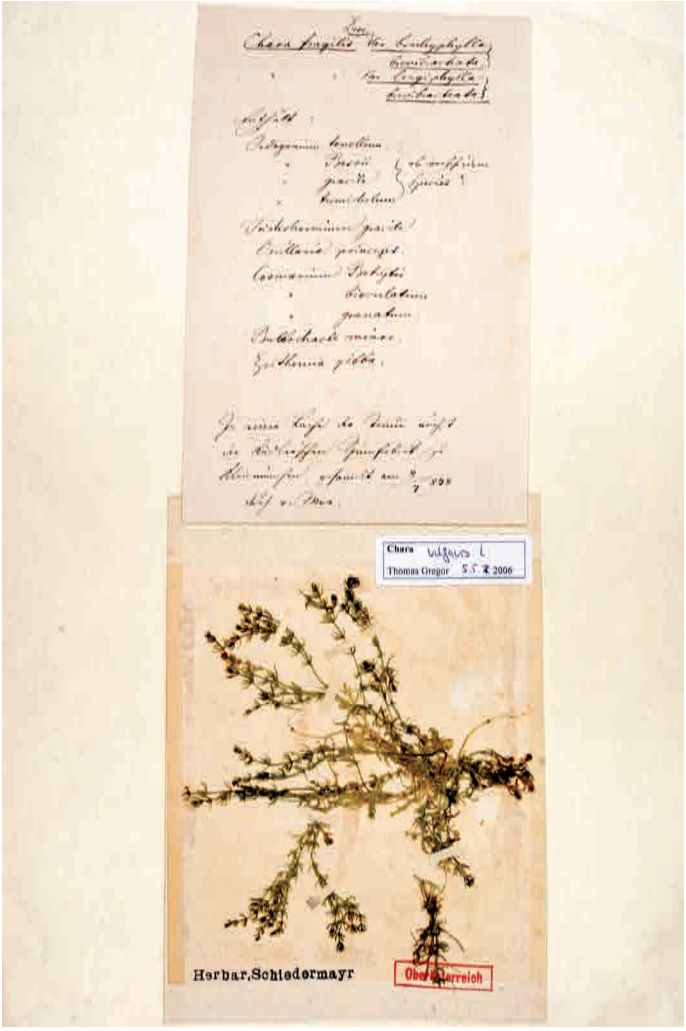


Abb. 1: Ältester Beleg aus Oberösterreich: *Chara vulgaris* von J. v. Mor am 8.7.1838 „in einer Lache der Traun nächst der Rädleischen Spinnfabrik zu Kleinmünchen“ in Linz gesammelt (Herbarium LI, Foto: G. Kleesadl).

2 Geschichte der Characeenforschung in Oberösterreich

Die früheste Erwähnung von Armleuchteralgen in Oberösterreich findet sich in der „Flora Oberöstreichs“ von Sailer (1841), der den „Gemeinen Armleuchter (*Chara vulgaris*)“ und den „Borstigen Armleuchter (*Chara hispida*)“ ohne Nennung von Fundorten anführt. Allerdings entsprach die Sippenabgrenzung damals nicht heutigen Vorstellungen. Der älteste, uns bekannte Herbarbeleg aus Oberösterreich liegt im Herbarium des Biologiezentrums Linz (LI). Es ist ein Beleg von *Chara vulgaris*, der von Josef von Mor am 8.7.1838 „in einer Lache der Traun nächst der Rädleischen Spinnfabrik zu Kleinmünchen“ in Linz gesammelt wurde und als *Chara* bestimmt war (Abb. 1). In einer Arbeit über „die bisher bekannten österreichischen Charen“ von Ganterer (1847) werden noch keine Funde aus Oberösterreich genannt. Leonhardi (1864) veröffentlichte in „Die bisher bekannten österreichischen Armleuchter-Gewächse besprochen vom morphologischen Standpuncte“ erstmals verlässliche Angaben von *Nitella opaca* sowie *Chara rudis*, *Ch. vulgaris*, *Ch. tomentosa*, *Ch. strigosa*, *Ch. contraria*, *Ch. globularis* und *Ch. aspera* aus Oberösterreich. In der „Flora von Oberösterreich“ (Duftschmid 1870–1885) und im unvollendet gebliebenen „Prodromus einer Flora von Oberösterreich“ (Ritzberger 1904–1914) werden die Armleuchteralgen dagegen nicht behandelt. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts war es dann vor allem der Arzt und Naturforscher Karl Schiedermayr (1818–1895) aus Linz (Abb. 2), 1849 nach Kirchdorf an der Krems übersiedelt, der sich der Armleuchteralgen annahm. Er sammelte reichlich und fasste sein Wissen und jenes seiner Gewährsleute über die Kryptogamen in drei Publikationen zusammen, worin auch die Characeen behandelt wurden (Poetsch & Schiedermayr 1872, Schiedermayr 1877 sowie Schiedermayr 1894). Zu den seinerzeitigen Informanten Karl Schiedermayrs zählten etwa Siegfried Stockmayer, Franz von Moerl oder Carl Urban. Schiedermayers und auch Leonhardis Daten fanden Eingang in das Standardwerk der mitteleuropäischen Characeenkunde von Migula (1897): „Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz“.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Arzt und Naturforscher Karl Schiedermayr (1818–1895) aus Linz (Foto: Stift Kremsmünster).

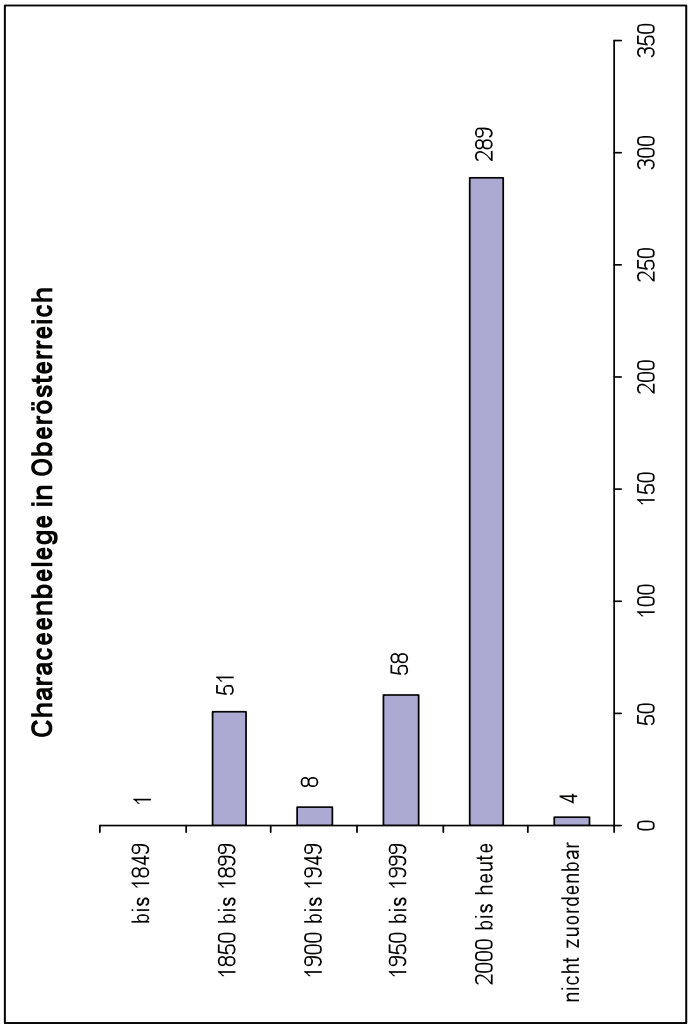


Abb. 3: Anzahl der uns bisher bekannten in Oberösterreich gesammelten und heute noch vorliegenden Belege von Armleuchteralgen (insgesamt 411).

Soviel Schwung die Characeenkunde Ausgang des 19. Jahrhunderts gehabt hatte, so ruhig wurde es in den darauf folgenden Jahrzehnten. Erst in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg wurden wieder vereinzelt Armleuchteralgen gesammelt. Mitglieder der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am Landesmuseum Linz „erbarmten“ sich der Characeen. Herauszuheben ist Robert Krisai, der seit den 1950er Jahren bis zum heutigen Tage Belege sammelte. Seine Aufsammlungen und Erfahrung erwiesen sich als sehr wertvoll für die Beurteilung der Bestandsentwicklung einzelner Arten, vor allem in den Mooren.

Die Arbeit von Friederike THALER (1981) über die Characeen von Attersee, Mondsee und Fuschlsee markiert den Beginn einer erneuten intensiven Auseinandersetzung mit der Verbreitung der Characeen in Oberösterreich. Luise SCHRATT (1993) bearbeitete für das Standardwerk „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“ (GRABHERR & MUCINA 1993) die pflanzensoziologische Klasse „Charetea fragilis“. Darin werden einige bis dahin unveröffentlichte Characeenfunde von Wolfgang Holzner aus Oberösterreich genannt. Der deutsche Limnologe Arnulf MELZER [1995] untersuchte den Irrsee nach submersen Makrophyten zur Beurteilung der Wasserqualität und der Nährstoffverhältnisse. Es folgten ähnliche Projekte im Auftrag der oberösterreichischen Landesregierung unter der Federführung seiner Schülerin Karin Pall, über den Attersee (PALL 1996) und den Mondsee (PALL & al. 2003).

Das hervorragende Bestimmungsbuch von KRAUSE (1997) erleichterte heute die Bestimmung von Armleuchteralgen. Warum in der Vergangenheit so wenige Belege gesammelt wurden, lässt sich auf einige wenige Ursachen zurück führen: Erstens handelt es sich um Wasserpflanzen, die bei vielen Botanikerinnen und Botanikern generell etwas stiefmütterlich behandelt werden, zweitens verströmen die meisten Characeen einen unangenehmen Geruch, drittens zerbröseln die getrockneten Pflanzen sehr leicht, weswegen man sich scheute, diese an Spezialisten zur Bestimmung zu schicken.

Das Projekt „Katalog und Rote Liste der Armleuchteralgen Oberösterreichs“ hat sich in reichlichen Aufsammlungen niedergeschlagen. Eine Reihe von Kolleginnen und Kollegen folgten den seit 2006 erfolgten Sammelaufrufen des Erstautors. In den vergangenen fünf Jahren wurden 256 Belege gesammelt und zum großen Teil dem Herbarium LI zur Aufbewahrung übergeben. Insgesamt wurden im Zuge dieses Projektes mehr als 400 Belege aus Oberösterreich revidiert.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildungslegenden

Abb. 4: Der hyperoligotrophe, an Characeen besonders reiche Attersee – Blick vom „Druckerhof“ bei Unterach am Attersee.

Abb. 5: Attersee – Bootshafen in Kammer – Wuchsort von *Chara contraria*, *Ch. virgata* und *Ch. intermedia*.

Abb. 6: Attersee – Bootshafen in Kammer – Unterwasserfoto mit *Chara contraria*, *Ch. virgata* und *Ch. intermedia*.

Abb. 7: Attersee – Unterwasserfoto einer Characeenwiese (Foto: A. Oertel).

Abb. 8: Blick vom Schafberg auf den Mondsee.

Abb. 9: Der characeenarme Wolfgangsee – die Bucht bei Fürberg, östlich von St. Gilgen.

Abb. 10: Der Traunsee am Fuß des Traunsteins im Herbstaspekt.

Abb. 11: Hallstättersee – Blick von Hallstatt Richtung Südosten.

Abb. 12: Hinterer Langbathsee – mit Blick auf das Höllengebirge.

Abb. 13: Hinterer Langbathsee – aufgelockertes Uferröhricht – Wuchsort von *Chara strigosa*.

Abb. 14: Der Kleine Feichtausee im Sengsengebirge – Wuchsort von *Chara contraria*.

Abb. 15: Der Mittersee – einer der drei Schafbergseen – mit *Chara virgata*-Rasen und *Potamogeton praelongus*. Die Grenze zwischen Oberösterreich und Salzburg geht durch diesen kleinen See.

Abb. 16: *Chara aspera* – eine typische Flachwasserart – in den regelmäßig trockenfallenden Uferbereichen des Vorderen Gosausees.

Abb. 17: Vorderer Gosausee – Unterwasserfoto von Characeenwiesen (Foto: A. Oertel).

Abb. 18: Der Egelsee bei Misling nahe Unterach am Attersee – ein kleiner, von Schwingrasen gesäumter See in einem Toteiskessel einer Würmmoräne – liegt inmitten anmooriger Wiesen und neben einem Flach- und Übergangsmoor.

Abb. 19: Das Wasser des Egelsees bei Misling ist trotz der umgebenden Moorlandschaft relativ klar – in über zwei Meter Tiefe kann man vom Ufer aus den Characeenrasen (bestehend aus *Chara contraria*, *Chara globularis* und *Chara intermedia*) erkennen.

Abb. 20: Der Irrsee – von einem Hügel im Süden des Sees aus gesehen – mit frisch gemähten Streuwiesen im Uferbereich – Rückgänge der Characeenbestände in den vergangenen Jahren lassen eine zunehmende Eutrophierung vermuten.

Abb. 21: Wassergraben in den Reichersberger Auen am unteren Inn. Durch die dichten Wasserpflanzenbestände (*Callitriche palustris* agg., *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Utricularia australis* u.a.) wird *Chara globularis* zunehmend verdrängt. Lediglich im beschatteten Bereich unter dem Holzsteg kann sich diese Armleuchteralge noch entwickeln.

Abb. 22: Der durch den Zufluss des Sickergrabens entstandene Tümpel unterhalb des Kraftwerkes Obernberg am Inn – einer der zwei gesicherten Fundorte von *Nitella flexilis* in Oberösterreich.

Abb. 23: Ein klarer, langsam fließender Quellbach in den Auen der Salzach bei Ostermiething mit *Chara rudis* und *Chara vulgaris* im Verdrängungswettbewerb mit *Elodea canadensis*.

Abb. 24: Die Tuffquellen im Durchbruchstal der Salzach bei St. Radegund – ein prioritärer Lebensraum der FFH-Richtlinie. In den klaren Quelltümpeln wachsen *Chara globularis*, *Chara rudis*, *Chara vulgaris* und *Nitella opaca*.

Abb. 25: Von Hangquellen gespeiste klare Teiche mit extensiver Fischhaltung in Überackern – reichliche submerse Bestände der Berle (*Berula erecta*) leiten über in die etwas tiefer wachsenden Rasen aus *Chara vulgaris*.

Abb. 26: Unterwasserfoto einer submersen, mit Kalkschlamm bedeckten Pflanzengesellschaft aus *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton natans*, *Sparganium emersum* und *Chara rudis* im klaren, von Hangquellen gespeisten Wasser des Bootshafens „Riviera“ an der Salzach bei Überackern.

Abb. 27: Ein vom Hauptgerinne des Inns abgeschnittener und durch das Absinken der Schwebstoffe klar gewordener Nebenarm der Hagenauer Bucht nahe St. Peter am Hart – ein Wuchsort von *Chara vulgaris*.

Abb. 28: Kleinste, vermutlich durch Kuhtritte entstandene, wassergefüllte Löcher in einem Quellmoor am Hochkönig (Bundesland Salzburg) – mit *Chara globularis*.

Abb. 29: Offene Entwässerungsgräben eines Niedermoores bei Arnstetten in Eggelsberg in denen *Chara globularis* vorkommt.

Abb. 30: Frische Gräben in den ehemaligen Handtorfstichen im Waidmoos – Wuchsort von *Nitella flexilis*, *Chara globularis* und *Utricularia vulgaris* agg. (Bundesland Salzburg, knapp an der Landesgrenze zu Oberösterreich).

Abb. 31: Der Heratinger See in der Ibmer Moor-Region – vor wenigen Jahrzehnten ein interessantes Characeengewässer (mit *Chara virgata*, *Chara polyacantha* und *Chara tomentosa*) – heute ein nährstoffreicher See mit Massenbeständen von Teichrose (*Nuphar lutea*) und Großem Nixenkraut (*Najas marina*) sowie reichlichem Fischbesatz.

Abb. 32: Die Mattig bei Palting – mit einer Fließgeschwindigkeit von fast einem Meter pro Sekunde – mit bestandbildender *Chara globularis*, lokker durchsetzt mit Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) und Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*).

Abb. 33: Die türkisblauen Baggerseen der Schottergruben in Amberg bei Mining weisen – wie auch andere Baggerseen der Schotterterrassen des Inns – nur sehr geringen Characeenbewuchs auf.

Abb. 34: Die ephemeren Tümpel im hinteren Teil einer Schottergrube bei Burgkirchen sind der typische Lebensraum von *Chara globularis*.

Abb. 35: Seetongrube bei Eckldorf in Tarsdorf im oberen Innviertel – Wuchsort von *Chara vulgaris*.

Abb. 36: Das Vorkommen von *Chara globularis* im ehemaligen Steinbruch bei Wernstein am Inn stellt eines der wenigen rezenten Armleuchteralgenvorkommen der Böhmischen Masse dar.

Abb. 37: Die im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen neu geschaffenen Amphibienbiotope in den Traun- und Donauauen bei Linz – hier nahe des Weikerlsees – sind auch ideale Characeengewässer (Wuchsorte von *Chara globularis*, *Chara rudis* und *Chara vulgaris*).

Abb. 38: Der Pflegerteich in Spital am Pyhrn – mit besonders großwüchsiger *Chara hispida* sowie *Myriophyllum spicatum* und *Persicaria amphibia*.

Abb. 39: Der Fischteich der Bundesforste am Edlbach (nördlich von Spital am Pyhrn) weist randlich große Characeenrasen (*Chara contraria*, *Ch. hispida* und *Ch. vulgaris*) auf, im mittleren Bereich wachsen dichte Rasen des Teichfadens (*Zannichellia palustris*).

Abb. 40: *Chara globularis* im Sickergraben am Fuße des Hochwasserschutzdammes im Mühltal bei Überackern.

Abb. 41: Frisch gefasste Quelle in den Innauen bei Rothenbuch, Gemeinde Braunau am Inn – Wuchsort von *Chara globularis*.

Abb. 42: Quellflur in einer stillgelegten Kreidegrube am Sarstein bei Bad Goisern – Wuchsort von *Chara vulgaris*, *Equisetum palustre*, *Eleocharis palustris* agg, *Juncus inflexus* u.a.

Abb. 43: *Chara vulgaris* in einer Rieselquellflur in einer stillgelegten Kreidegrube am Sarstein bei Bad Goisern.

Abb. 44: Teich in Ramerding, Gemeinde Kirchheim im Innkreis mit *Chara globularis*.

Abb. 45: Wassergraben entlang der Mauer des Stiftes Kremsmünster. Trotz des dichten Bestandes an Makrophyten (z.B. *Groenlandia densa*, *Ranunculus trichophyllus*) und Grünalgen wächst darin auch *Chara vulgaris*.

Abb. 46: Liebevoll gepflegter Folienteich in einem Garten in Uttendorf – Wuchsort von *Chara globularis*.

Abb. 47: Schaubecken mit Wasserpflanzen in einer Gärtnerei in Burgkirchen mit *Chara vulgaris*.

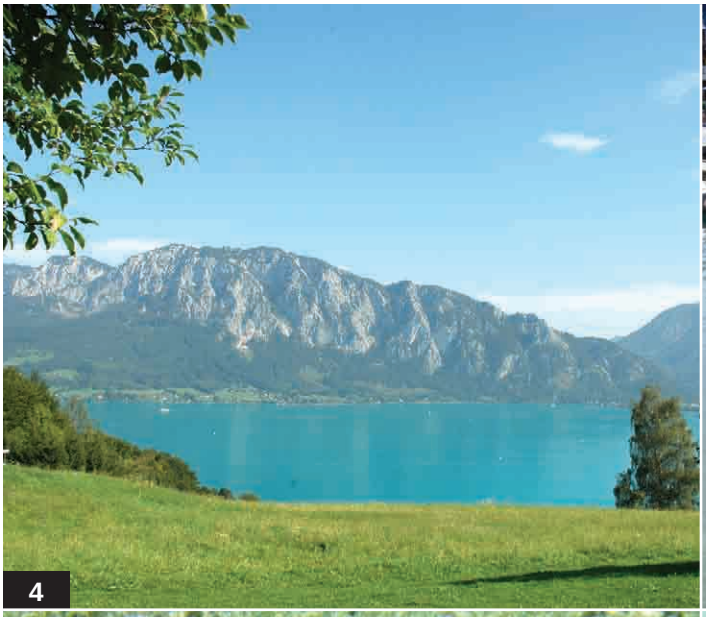
Abb. 48: *Chara vulgaris* und *Chara globularis* wachsen sogar in Wagenspuren – wie hier in den Traun-Donauauen in der Nähe des Weikerlsees.

Abb. 49: Badende beeinträchtigen die Moorwiesen am Ufer des Laudachsees.

Abb. 50: Der Laudachsee ist durch Fischhaltung und -fütterung eutrophiert. Es konnten darin keine Armleuchteralgen gefunden werden.

Abb. 51: Für Armleuchteralgen ungeeignet sind Gewässer mit wühlenden Fischen – wie z. B. die Karpfenteiche in Haibach ob der Donau.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at


4

5

6

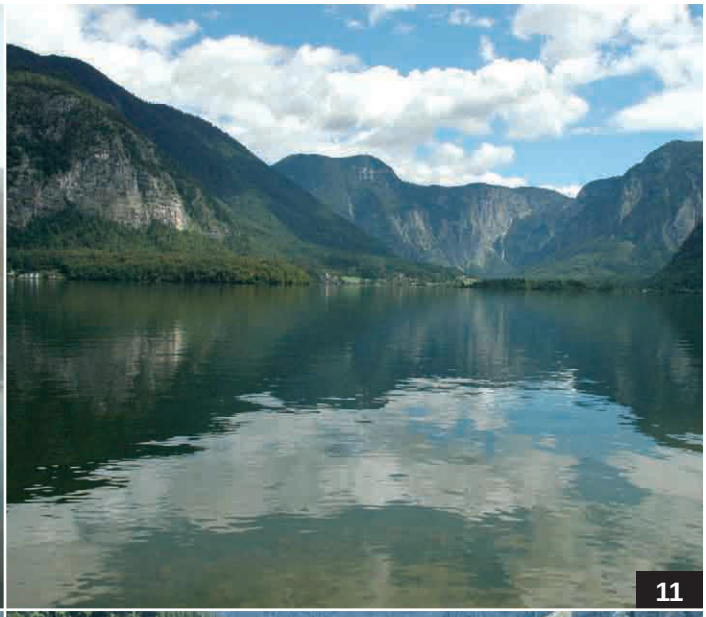
7

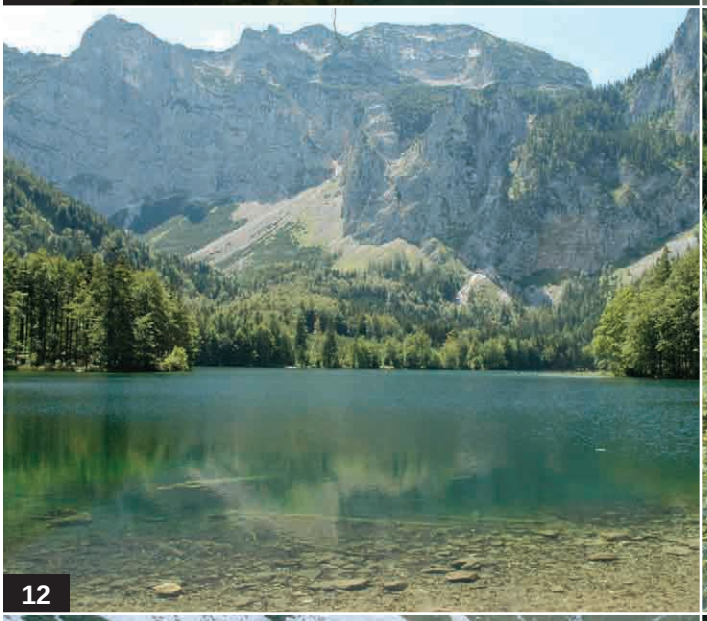
8

9

© Biologiezentrum Linz/download unter www.biologiezentrum.at

10


11


12

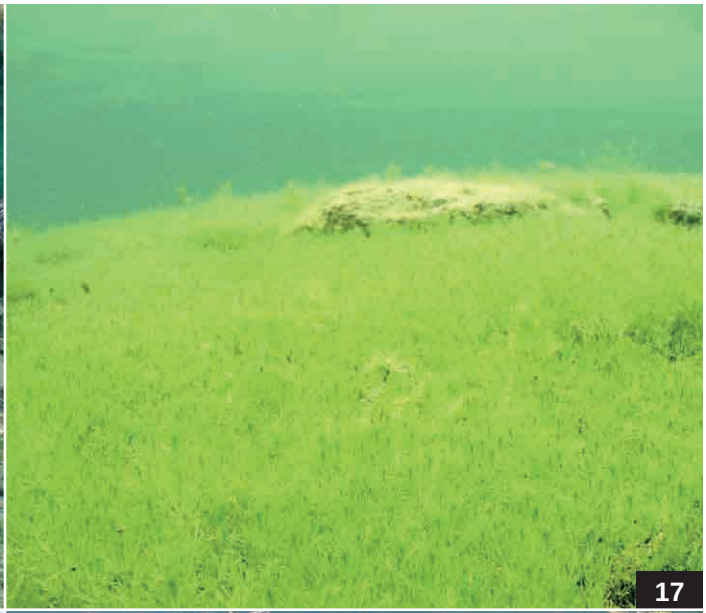
13

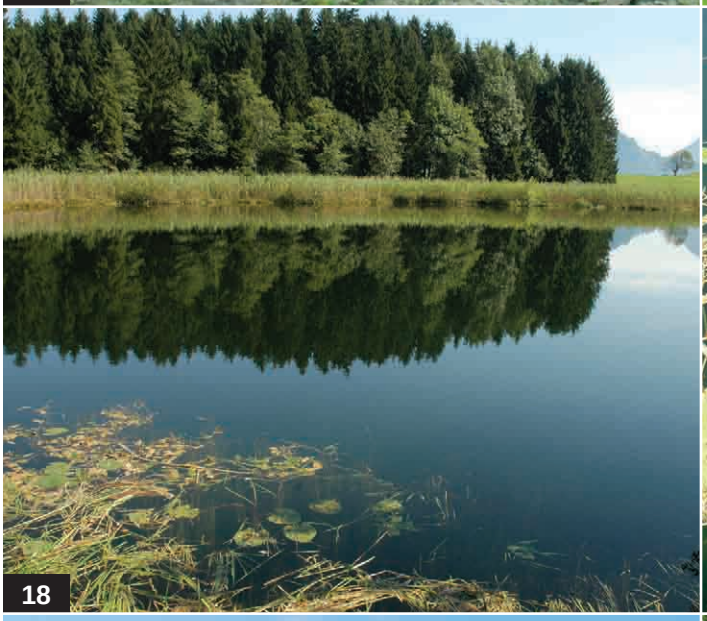
14

15

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

16


17


18

19

20

21

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

22

23

24

25

26

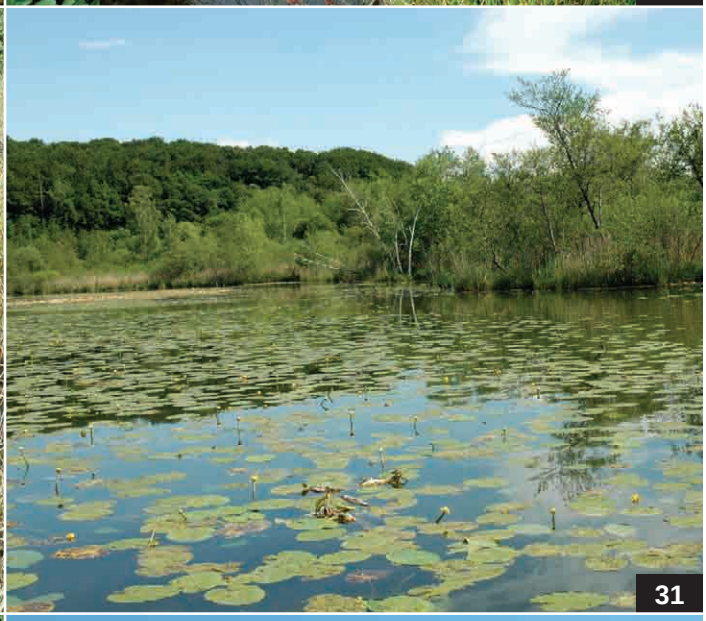
27

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

28

29

30


31

32

33

© Biologiezentrum Linz/download unter www.biologiezentrum.at

34

35

36

37

38

39

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

40

41

42

43

44

45

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

46

47

48

49

50

51

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

3 Biologie der Characeen

Armleuchteralgengewächse (Characeen) bilden in den Alpenseen Oberösterreichs große, dauerhafte Vorkommen, sie besiedeln aber auch temporäre Flachgewässer und Sickerquellen. Die meisten Arten weisen eine relativ einheitliche Gestalt auf, weswegen ihnen die Bezeichnung „Armleuchter"-Algen gegeben wurde. Die Familienzuordnung ist auf den ersten Blick erkennbar. Zur Artbestimmung ist jedoch ein Binokular nötig, wobei gute Bestimmungsliteratur heute problemlos verfügbar ist (KRAUSE 1997, VAN DE WEYER & SCHMIDT 2007, BAILLY & SCHAEFER 2010).

Ihre Anspruchslosigkeit gegenüber Licht verhilft ihnen zu einem deutlichen Konkurrenzvorteil in den tieferen Zonen von Seen, wo sie in mehr als 10 m Tiefe unterseeische Rasen bilden können. Armleuchteralgen bilden charakteristische Überdauerungsstadien, die Oosporen. Diese bleiben jahrzehntelang keimfähig. Viele Armleuchteralgen durchlaufen ihren Entwicklungszyklus von der Keimung bis zur Bildung neuer Oosporen innerhalb weniger Wochen, was sie zu perfekten Erstbesiedlern ephemerer Gewässer macht.

In Oberösterreich besiedeln die Armleuchteralgen vor allem die oligotrophen, kalkreichen Seen des Salzkammergutes, wo sie dauerhafte Populationen aufbauen. Je klarer und nährstoffärmer der See ist, desto weiter reichen die Characeenbestände in die Tiefe. Im Attersee konnte *Nitella opaca* bis 20 m nachgewiesen werden (PALL 1996). Jedoch bevorzugen einige Arten die flachen Uferzonen. In den oligo- bis mesotrophen Alpenseen Oberösterreichs bilden auch jene Arten große Populationen, welche in anderen Ländern wegen ihrer Empfindlichkeit gegenüber Eutrophierung bereits starke Rückgänge erfahren mussten oder sogar schon verschwunden sind. Als Beispiel sei *Chara aspera* genannt, die häufigste *Chara*-Art des oligotrophen Attersees (PALL 1996).

Früher boten Überschwemmungsbereiche in Flussauen Characeen Vorkommensmöglichkeiten. Heute sind diese Lebensräume durch die großen Regulierungen und die dadurch reduzierte Auendynamik stark eingeschränkt, auch wenn in den Auenlandschaften noch von keimfähigen Diasporen im Boden auszugehen ist, die unter geeigneten Bedingungen kurzzeitige Characeen-Vorkommen erzeugen können. Diese Vorkommen sind schwer zu erfassen. Armleuchteralgen findet man heute in den Auen in den Quellfluren und -tümpeln, langsam strömenden Quellbächen, Sickergräben und Altwässern. In den Stauräumen der Flüsse kann sich nach Senkung der Schwebstoffe ebenfalls kurzzeitig Characeenbewuchs in Tümpeln und Nebenarmen bilden.

In den Mooren besiedeln Armleuchteralgen hauptsächlich frisch gezogene Entwässerungsgräben, seltener Schlenken oder wassergefüllte Löcher in Quellmooren. In den Moorseen und Tümpeln, wie es sie zum Beispiel im Gebiet des Ibmer Moores noch gibt, dürfte die Wassertrübe der limitierende Faktor sein.

Überflutete Äcker und Wiesen sind heute in Oberösterreich eine Seltenheit, ebenso existieren viele Wiesengräben nicht mehr. Als Ersatzbiotope dienen die zahlreichen Abgrabungsgewässer, Überflutungsbecken, Stauseen, extensiv genutzten Fischteiche, Bahn- und Straßengräben, Folienteiche usw. Einige wenige Arten – vor allem *Chara globularis* und *Ch. vulgaris* – sind sogar kurzfristig in der Lage, kleinste künstliche Lebensräume wie Brunnen, Schaubecken, Tröge oder Fahrspuren zu besiedeln. Die künstlichen Stillgewässer in den Schotter- und Sandgruben sowie in Steinbrüchen bilden nach der der Abbauphase folgenden Klärung einen idealen Wuchsort für Armleuchteralgen. Danach kommt es durch Fischbesatz und -fütterung oft schnell zur Eutrophierung dieser Gewässer.

4 Gefährdungsursachen

1. Zerstörung der Standorte durch Baumaßnahmen (z.B. Flussregulierungen, Verrohren von Wiesengräben, Fassen von Quellen, Hartverbau von Teichen, Haus- und Betriebsneubauten, …)
2. Fehlende natürliche Gewässerneubildung durch Hochwasser in Auen. Bestehende Vorkommen verschwinden durch Verlandung, Konkurrenz durch andere Wasserpflanzen und Beschattung durch zunehmende Bewaldung.
3. Eutrophierung durch landwirtschaftliche und touristische Nutzung sowie allgemeiner Eintrag über die Luft (z.B. in den kleineren, flachen Seen im Alpenvorland).
4. Intensivierung der Fischzucht (betrifft die von Quellen gespeisten, klaren Forellenteiche).
5. Entwässerungen (z.B. Moore, Feuchtwiesen), Wasserentnahme und Grundwasserabsenkungen.
6. Einsetzen von wühlenden Fischen und deren Fütterung in Abgrabungsgewässern und in kleineren naturnahen Stillgewässern.
7. Häufige Trübung von Gewässern nach Regenfällen durch fehlendes filternd wirkendes Umland.
8. Nutzungsaufgabe (z.B. Löschteiche oder Schottergruben).

5 Untersuchungsgebiet

Oberösterreich weist eine Fläche von 11.982 km^2 (97,8 % Land und 2,2 % Wasser) auf. Die Höhenlage erstreckt sich von rund 230 Metern Seehöhe im Donautal bei Grein bis knapp 3000 Meter am Dachstein (BENEDETTER-HERRAMHOF 2009). Insgesamt hat Oberösterreich Anteil an 411 Quadranten (NIKLFELD 1978).

6 Methodik

6.1 Nomenklatur, Arbeitsablauf

Die Nomenklatur des vorliegenden Kataloges bzw. der Roten Liste richtet sich nach „Vorläufige Checkliste der Characeen in Deutschland" (BLÜMEL & RAABE 2004). Wir verzichten im Sinne von FISCHER (2000) auf die Nennung der Autorennamen. Zur Ermittlung der Gefährdungsgrade wurde der Schlüssel der Roten Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs (HOHLA & al. 2009) herangezogen. Die Abkürzungen der Herbarien sind nach HOLMGREN & al. (1990) wiedergegeben (LI = Herbarium des Biologiezentrums der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz).

Auf Grund der beschränkten Ressourcen konnten noch nicht alle Herbarien außerhalb von Oberösterreich durchgesehen werden. Bei den größeren Gewässern waren – ebenfalls aus Zeitgründen – nur Stichproben möglich, dasselbe gilt auch für das Aufsuchen der Gewässer. Es existieren mit Sicherheit noch Kleinstgewässer mit Characeen, die nicht beachtet bzw. aufgefunden wurden. Größere und mittelgroße Seen wurden betaucht, deren seichtere Randbereiche sowie die Kleingewässer mit Stangen oder Haken befischt oder mit Schnorchelausrüstung abgesucht.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

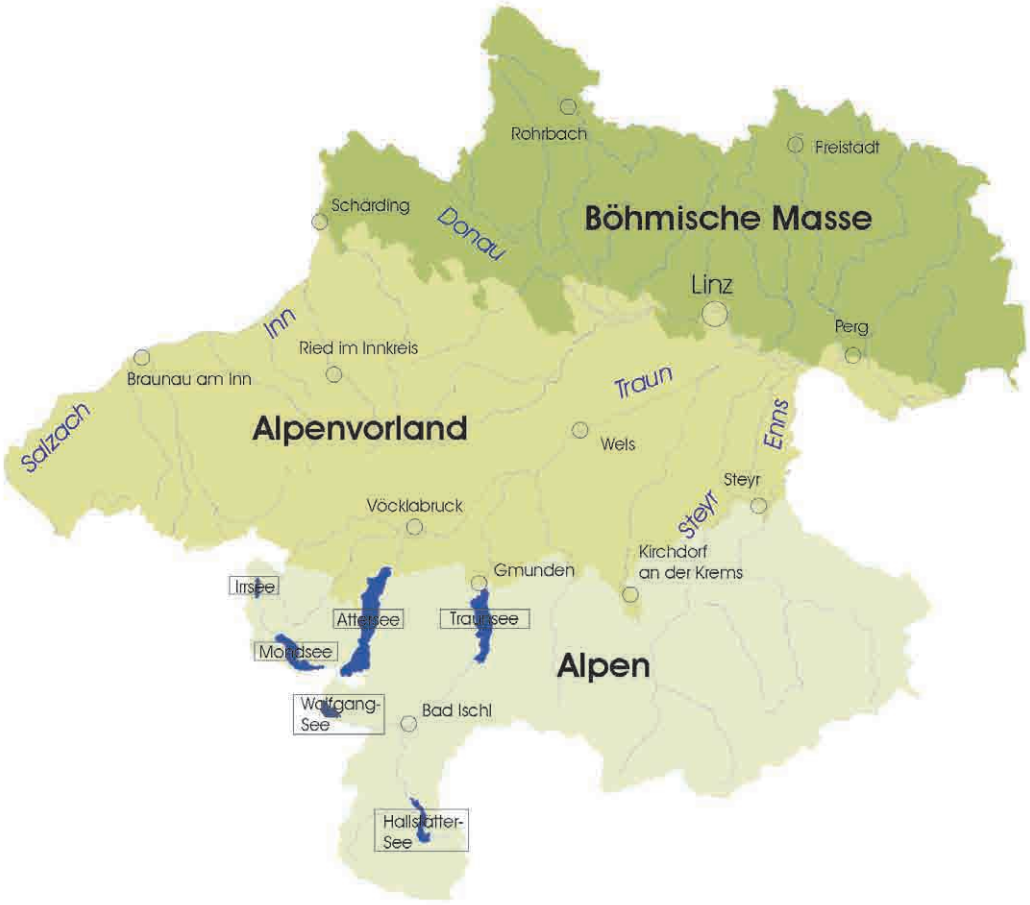


Abb. 52: Kartografische Abgrenzung der drei Großregionen Oberösterreichs.

6.2 Verbreitungskarten

Die Verbreitungskarten wurden manuell mit Hilfe des Programmes COREL draw 7 erstellt. Die Kartenvorlage wurde vom Biologiezentrum Linz zur Verfügung gestellt. Diese Punktverbreitungskarten basieren auf den revidierten Herbarbelegen sowie auf vertrauenswürdigen Angaben aus der Literatur (MELZER [1995], PALL 1996, PALL & al. 2003).

6.3 Aufbau und Inhalte der Haupttabelle

6.3.1 Allgemeiner Aufbau der Haupttabelle

Analog der Roten Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs (HOHLA & al. 2009) wird zusätzlich zur Gefährdung auf Landesebene eine Regionalisierung der Gefährdungsgrade nach drei Großregionen Oberösterreichs durchgeführt:

- **Böhmische Masse** (inkl. Sauwald, Oberes Donautal, Kürnberger Wald sowie Inndurchbruch bei Wernstein)
- **Alpenvorland**
- **Alpen** (Flyschzone, Nördliche Kalkalpen und inneralpine Tallagen)

Folgende Daten sind für jedes Taxon in der Tabelle (Kapitel 7) angegeben (Spalten von links nach rechts; Spaltenbeschriftung und Signaturen fett hervorgehoben):

- **Wissenschaftlicher Name**
- **Deutscher Name**

Drei Gefährdungsindikatoren sind jeweils regionalisiert für Böhmische Masse, Alpenvorland und Alpen als Großregionen Oberösterreichs angeführt:

- **A**: Häufigkeit (Definitionen und Signaturen vgl. Pkt. 6.3.2.1)
- **B**: Bestandstrend (Definitionen und Signaturen vgl. Pkt. 6.3.2.2)
- **C**: Biotopgefährdung (Definitionen und Signaturen vgl. Pkt. 6.3.2.3)
- **RL Böhmische Masse**, **RL Alpenvorland** und **RL Alpen** Gefährdungskategorien in den drei Großregionen (Definitionen und Signaturen vgl. Pkt. 6.3.3)

Arten bei denen Oberösterreich eine **hohe Verantwortung** für die Erhaltung der Art trägt, sind in der **Spalte „V“** mit einem Rufzeichen (!) gekennzeichnet.

Es wird vom indigenen Status aller festgestellten Arten ausgegangen.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

6.3.2 Gefährdungsindikatoren

Für die Gefährdungsanalyse wurden analog zu HOHLA & al. (2009) rezente Häufigkeit, Bestandstrend und Biotopgefährdung als wesentliche drei Gefährdungsindikatoren herangezogen und in der Haupttabelle regionalisiert angeführt.

6.3.2.1 Häufigkeit (A)

Folgende Signaturen standen zur Verfügung:

5 Die Sippe ist gemein (sehr häufig) und kommt in der betreffenden Großregion in mehr als 100 Kartierungsquadranten vor.
4 Verbreitetes Vorkommen im Großteil der betreffenden Großregion (in 51–100 Kartierungsquadranten).
3 Mäßige Häufigkeit, entweder sehr zerstreut (16–50 Kartierungsquadranten) oder nur in einem begrenzten Teilareal häufig.
2 Seltene Sippe: in der betreffenden Großregion in 6–15 Kartierungsquadranten.
1 Sehr seltene Sippe: in der betreffenden Großregion nur in 1–5 Kartierungsquadranten.
0 Kein aktueller Bestand (ausgestorben oder verschollen).
D Datengrundlage für eine Beurteilung ungenügend.
(-) (als Zusatz zu 1 bis 4:) Entgegen der in der Karte dargestellten Verbreitung Abwertung der Häufigkeitsklasse um eine Stufe aufgrund von durchwegs nur (mehr) kleinen Populationsgrößen.
(+) (als Zusatz zu 1 bis 3:) Entgegen der in der Karte dargestellten Verbreitung Aufwertung der Häufigkeitsklasse um eine Stufe aufgrund von durchwegs großen Populationsgrößen.

6.3.2.2 Bestandstrend (B)

Der Bestandstrend beleuchtet die bekannten Ausbreitungen oder Rückgänge einer Art im historischen Kontext.

Folgende Signaturen standen zur Verfügung:

-3 Starker bis sehr starker Rückgang: Ehemals weit verbreitete, häufige Sippe, die mittlerweile (fast) verschwunden ist, oder Sippe mit früher zerstreuten Vorkommen, die heute verschwunden ist.
-2 Deutlicher Rückgang: ehemals weit verbreitete Sippe, mit vielen Fundorten, an denen die Sippe heute nicht mehr vorkommt, oder ehemals seltene, heute extrem seltene oder verschwundene Sippe.
-1 Leichter Rückgang: Sippe mit ehemals mehreren Vorkommen, die lokal verschwunden ist, oder ehemals sehr seltene Sippe, deren Vorkommen nun verschwunden sind.
0 Kein Rückgang feststellbar.
+1 Leichte bis mäßig starke Bestandszunahme.
+2 Sehr starke Bestandszunahme.
D Datengrundlage für eine Beurteilung ungenügend.

6.3.2.3 Biotopgefährdung (C)

Die Biotopgefährdung zeigt an, welchen negativen Veränderungen die Lebensräume der betreffenden Art momentan sowie in nächster Zukunft ausgesetzt sind.

Folgende Signaturen standen zur Verfügung:

0 Keine Biotopgefährdung erkennbar.
-1 Leichte Biotopgefährdung.
-2 Mäßige Biotopgefährdung.
-3 Große Biotopgefährdung.
-4 Akute Biotopgefährdung.
† Lebensraum nicht bewertet, da das Taxon heute ausgerottet, ausgestorben oder verschollen ist.
D Datengrundlage für eine Beurteilung ungenügend.

6.3.3 Gefährdungskategorien

Die unterschiedlichen Gefährdungskategorien kennzeichnen die Aussterbewahrscheinlichkeit eines Taxons in der näheren Zukunft. Der Grad der Bedrohung ist abhängig von der Anzahl, Größe und Vitalität ihrer Vorkommen sowie ihrer populations-, vegetations- und landschaftsökologischen Rolle und Diversität. Die hier verwendeten Gefährdungskategorien weichen wegen des regionalen Charakters und der daraus folgenden speziellen Aufgaben unserer Roten Liste von den für globale Gefährdungsanalysen konzipierten IUCN-Kategorien in der Art ihrer Definition ab (vgl. IUCN 2001) und sind daher nur bedingt mit diesen gleichzusetzen. Um aber dennoch den Zusammenhang zu den IUCN-Kategorien herzustellen, werden diese nachfolgend (wo möglich) ergänzend beigefügt. Die numerische und verbale Bezeichnung der grundlegenden Kategorien 0 bis 3 folgt der Roten Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs (HOHLA & AL. 2009) und damit gleichzeitig den nationalen Roten Listen der Gefäßpflanzen Österreichs (NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999) und Deutschlands (LUDWIG & SCHNITTLER 1996) sowie der Roten Liste der Armleuchteralgen Deutschlands (SCHMIDT & al. 1996).

Folgende Signaturen wurden vergeben:

0 Ausgerottet, ausgestorben oder verschollen: Taxa, deren Habitate heute gänzlich zerstört sind oder die seit mindestens 40 Jahren ohne Nachweis sind (vgl. SCHNITTLER & LUDWIG 1996); ≈ IUCN: REex bzw. REv (Regionally Extinct).
1 Vom Aussterben bedroht: Taxa, die mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahrzehnten aussterben, wenn die Gefährdungsfaktoren weiterhin ungehindert einwirken und keine Maßnahmen zur Erhaltung der Bestände getroffen werden; ≈ IUCN: CR (Critically Endangered).
2 Stark gefährdet: Taxa mit deutlichem Aussterberisiko und starker Gefährdung ihrer Rolle in der Biodiversität des Bezugsgebietes; ≈ IUCN: EN (Endangered).
3 Gefährdet: Taxa mit mäßigem Aussterberisiko und deutlicher Gefährdung ihrer Rolle in der Biodiversität des Bezugsgebietes; ≈ IUCN: VU (Vulnerable).
R Sehr selten, aber ungefährdet (potenziell gefährdet): Taxa mit insgesamt sehr wenigen Vorkommen oder sehr kleinen Populationen, die aktuell keiner Gefährdung unterliegen.
V Vorwarnstufe: Taxa mit deutlichen Bestandsrückgängen ohne dass jedoch ein unmittelbares Aussterberisiko besteht; ≈ IUCN: NT (Near Threatened).
● Ungefährdet: indigene oder archäophytische Taxa mit vernachlässigbar geringem Aussterberisiko; ≈ IUCN: LC (Least Concern).
D Datengrundlage ungenügend für eine Einstufung; ≈ IUCN: DD (Data Deficient).
G Datengrundlage ungenügend, aber eine Gefährdung ist anzunehmen.
F Nachweise des Taxons aus dieser Großregion fraglich.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

6.3.4 Gefährdungsanalyse

In diesem Abschnitt wird dargelegt, wie anhand der drei Gefährdungsindikatoren (Häufigkeit A, Bestandstrend B, Biotopgefährdung C) eine Gefährdungskategorie für ein beliebiges Taxon in einer Großregion Oberösterreichs ermittelt und wie auf Basis der drei regionalisierten Gefährdungskategorien dann die Gefährdungskategorie für ganz Oberösterreich eruiert wurde.

Für den erstgenannten Schritt wurde – analog HOHLA & al. (2009) – der nachfolgende Bestimmungsschlüssel angewendet. Aufgrund der Werte der drei Gefährdungsindikatoren Häufigkeit (A), Bestandstrend (B) und Biotopgefährdung (C) ergibt sich dadurch die Zuordnung zu einer Gefährdungskategorie (im Schlüssel sowie teilweise im Text „Gef.-Kat.“ abgekürzt).

Bestimmungsschlüssel

In jenen Sonderfällen, bei denen hinsichtlich einzelner oder aller Gefährdungsindikatoren ein Datenmangel (D) vorliegt, resultiert die Gefährdungskategorie D oder, falls nach der Expertenmeinung wahrscheinlich oder sicher eine Gefährdung vorliegt, die Gefährdungskategorie G.

Für die Ermittlung der Gefährdungskategorien für Oberösterreich auf Basis der drei regionalisierten Gefährdungskategorien wurde wie folgt vorgegangen: Soweit möglich und sinnvoll wurde stets jeweils die niedrigste Gefährdung aller drei Großregionen herangezogen.

Bestimmungsschlüssel

1 kein aktueller Bestand nachgewiesen: A = 0 ..... Gef.-Kat. 0
1* aktueller Bestand vorhanden: A > 0 2
2 extrem geringer Bestand: A = 1 3
2* Häufigkeit: A > 1 4
3 Bestandstrend (B) und Biotopgefährdung (C):
B ≤ -1
C ≤ 0 ..... Gef.-Kat. 1
B = 0
C = 0 ..... Gef.-Kat. R
B = 0
C < 0 ..... Gef.-Kat. 1
B > 0
C ≤ 0 ..... Gef.-Kat. ●
4 Häufigkeit: A = 2 5
4* Häufigkeit: A > 2 6
5 Bestandstrend (B) und Biotopgefährdung (C):
B = -3
C = ≤ 0 ..... Gef.-Kat. 1
B = -2 oder -1
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 1
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. 2
B = 0
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 1
C = -2 ..... Gef.-Kat. 2
C = -1 ..... Gef.-Kat. 3
C = 0 ..... Gef.-Kat. ●
B > 0
C = ≤ 0 ..... Gef.-Kat. ●
6 Häufigkeit: A = 3 7
6* Häufigkeit: A > 3 8
7 Bestandstrend (B) und Biotopgefährdung (C):
B = -3
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 1
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. 2
B = -2 oder -1
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 2
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. 3
B ≥ 0
C ≤ -2 ..... Gef.-Kat. 3
C ≥ -1 ..... Gef.-Kat. ●
8 Häufigkeit: A = 4 9
8* Häufigkeit: A = 5 10
9 Bestandstrend (B) und Biotopgefährdung (C):
B ≤ -2
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 2
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. 3
B = -1
C ≤ -2 ..... Gef.-Kat. 3
C ≥ -1 ..... Gef.-Kat. V
B = 0
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 3
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. ●
B > 0
C = ≤ 0 ..... Gef.-Kat. ●
10 Bestandstrend (B) und Biotopgefährdung (C):
B = -3
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 2
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. 3
B = -2
C ≤ -3 ..... Gef.-Kat. 3
C ≥ -2 ..... Gef.-Kat. V
B ≥ -1
C = ≤ 0 ..... Gef.-Kat. ●

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

6.4 Erläuterungen zu den Gefährdungseinstufungen

Wie bereits von VAN DE WEYER & al. (2008) aufgezeigt, ist die Einschätzung der Gefährdung von Armleuchteralgenarten ungleich schwieriger als bei den meisten Gefäßpflanzen. Erstens liegt nur eine geringe Anzahl von historischen Belegen vor und es fehlen in der Literatur des 19. Jahrhunderts Angaben zur einstigen Häufigkeit der einzelnen Arten. Zweitens ist die aktuelle Datenlage nicht zufriedenstellend. Drittens kann eine Bilanz zwischen den Verlusten der einzelnen Arten durch Lebensraumzerstörung und den Zugewinnen durch Neuschaffung von Habitaten (= Bestandstrend) nur schwer gezogen werden. Viertens besteht eine weitere Schwierigkeit in der Lebensweise der Characeen. Als konkurrenzschwache Erstbesiedler können sie schnell in großen Mengen auftauchen und ebenso rasch wieder verschwinden.

Die Einschätzung des Bestandstrends und der Habitatgefährdung der Characeen muss auf indirektem Wege vorgenommen werden, auch wenn sich die Methodik dieser Roten Liste an der Roten Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs (HOHLA & al. 2009) orientiert. Der Schlüssel zum Verständnis der Bestandsentwicklung ist die Ökologie jeder einzelnen Art. Bei der Einstufung wurde auch berücksichtigt, welche Arten ausdauernd (perennierend) oder unbeständig (ephemer) auftreten. Grundsätzlich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die mehrfach rezent in Oberösterreich nachgewiesenen ephemeren Arten auch über permanente Diasporenbänke verfügen (vgl. KRAUSE 1997 sowie VAN DE WEYER & RAABE 2000). Für die Abschätzung der Häufigkeit der einzelnen Arten liegen auf Grund der Untersuchungen von MELZER [1995], PALL (1996), PALL & al. (2003) und unseren Untersuchungen genügend Daten vor.

6.5 Erläuterungen zur Einschätzung der Verantwortung Oberösterreichs für die Erhaltung von Characeenarten

Die Beurteilung der Verantwortung Oberösterreichs zur Erhaltung einer Art bezieht sich auf Österreich. Diese basiert auf dem aktuellen Wissensstand der Autoren – auch durch Revisionen von Belegen aus anderen Bundesländern – sowie aus publizierten Daten zu österreichischen Characeenvorkommen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit einer guten Durchforschung der Characeenflora Österreichs, wie sie noch nicht gegeben ist. Eine Einstufung der Verantwortung Oberösterreichs zur Erhaltung einer Art in Bezug auf ihr Gesamtvorkommen ist derzeit nicht möglich, da auch die Daten zur Gesamtverbreitung der Arten noch ungenügend sind.

7 Haupttabelle mit Rote Liste-Einstufung

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RL OÖ	Böhmische Masse				Alpenvorland				Alpen				V
			A	B	C	RL	A	B	C	RL	A	B	C	RL	
Chara aspera	Raue Armleuchteralge	**3**					1	-1	-2	**1**	3(+)	-1	-1	**3**	
Chara contraria	Gegensätzliche Armleuchteralge	**•**					2	-1	-2	**2**	3	0	0	**•**	
Chara globularis	Zerbrechliche Armleuchteralge	**•**	1	0	-2	**1**	3	0	-1	**•**	3	0	0	**•**	
Chara hispida	Steifborstige Armleuchteralge	**1**					1	D	-2	**1**	1	D	-2	**1**	
Chara intermedia	Kurzstachelige Armleuchteralge	**3**					1	0	-1	**1**	2(+)	0	-1	**3**	
Chara polyacantha	Vielstachelige Armleuchteralge	**0**					0	-1	†	**0**					
Chara rudis	Furchenstachelige Armleuchteralge	**2**					1	-1	-2	**1**	2	-1	-1	**2**	**!**
Chara strigosa	Striemen-Armleuchteralge	**R**									1	0	0	**R**	
Chara tomentosa	Hornblättrige Armleuchteralge	**3**					0	-1	†	**0**	3(+)	-1	-1	**3**	**!**
Chara virgata	Feine Armleuchteralge	**3**					1	-1	-2	**1**	2	0	-1	**3**	
Chara vulgaris	Gemeine Armleuchteralge	**•**	1	0	-2	**1**	3	0	-1	**•**	3	0	-1	**•**	
Nitella flexilis	Biegsame Glanzleuchteralge	**G**					1	D	D	**G**	1	D	D	**G**	
Nitella gracilis	Zierliche Glanzleuchteralge	**F**								**F**					
Nitella mucronata	Stachelspitzige Glanzleuchteralge	**G**					1	D	D	**G**				**F**	
Nitella opaca	Dunkle Glanzleuchteralge	**•**	0	-1	†	**0**	1	D	-2	**1**	3(+)	0	0	**•**	
Nitella syncarpa	Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge	**1**					1	D	-2	**1**	1	D	D	**1**	
Nitellopsis obtusa	Stern-Armleuchteralge	**•**									3(+)	0	0	**•**	
Tolypella glomerata	Kleine Baumglanzleuchteralge	**G**									1	D	D	**G**	
Tolypella prolifera	Sprossende Baumglanzleuchteralge	**0**					0	-1	†	**0**					

Abkürzungen: A = Häufigkeit, B = Bestandstrend, C = Biotopgefährdung, V = Arten mit hoher Verantwortung Oberösterreichs für die Erhaltung der Art innerhalb von Österreich

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

8 Anmerkungen zu den einzelnen Arten und deren Ökologie

Chara aspera – Raue Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 1 Beleg Alpenvorland, 19 Belege Alpen.

Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (95 %), Schottergrube (5 %).

Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 260 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 715 m ü. NN.

Die Raue Armleuchteralge ist eine typische Flachwasserart. Sie stellt sehr hohe Ansprüche an die Wasserqualität. Im oligotrophen Attersee ist sie sogar die häufigste Armleuchteralgenart (PALL 1996), ähnlich dürfte die Situation auch heute noch im Hallstättersee sein. Im Mondsee ist sie selten und fehlt über weite Strecken (PALL & al. 2003), im Traunsee konnte sie bestätigt werden. Rückgänge auf Grund von Eutrophierung sind jedoch zu vermuten. MELZER [1995] gibt *Chara aspera* im Irrsee noch aus vielen Transsekten an. Bei unseren Stichproben im Jahr 2009 gelang kein Fund dieser Art. Auffällig war bei den Tauchgängen im Irrsee ein scheinbar genereller Rückgang der Characeen dieses Gewässers im Vergleich zu den Mengenangaben bei MELZER (l.c.). Der einzige rezente Fund im Alpenvorland stammt von A. Lugmair, der sie im Jahr 2007 in der Gemeindeschottergrube in Alkoven sammelte (Herbar Lugmair), in der Ager – von wo zwei historische Belege vorliegen (LI) – ist diese Art verschollen.

Weitere Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864), POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), MIGULA (1900), THALER (1982).

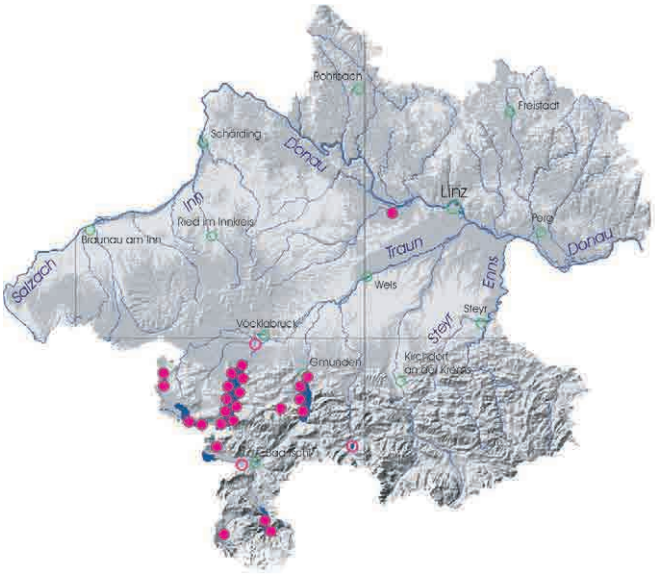


Abb. 53: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara aspera* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Chara contraria – Gegensätzliche Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 7 Belege Alpenvorland, 39 Belege Alpen.

Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (69,6 %), Quellflur und -tümpel (8,7 %), Teich (6,5 %), Schotterteich und -tümpel (4,3 %), Fluss (2,2 %), Stausee (2,2 %), Moorgraben (2,2 %), Moorsee (2,2 %).

Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 260 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 1420 m ü. NN.

Diese Characee ist im Vergleich zu *Chara aspera* relativ nährstofftolerant. Sie kommt in den meisten Seen des Salzkammergutes reichlich vor. Aus dem Alpenvorland liegen einige wenige, sehr zerstreut liegende Funde der Gegensätzlichen Armleuchteralge vor.

Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864), POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), SCHIEDERMAYR (1894), MIGULA (1897), THALER (1982), SCHRATT (1993), MELZER [1995], PALL (1996), PALL & al. (2003).

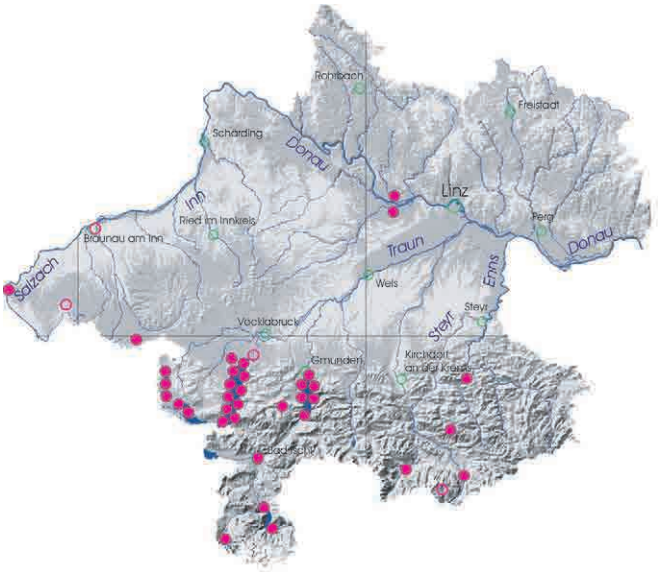


Abb. 54: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara contraria* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Chara globularis – Zerbrechliche Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 2 Belege Böhmische Masse, 58 Belege Alpenvorland, 29 Belege Alpen.

Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (23,6 %), Teich (13,6 %), Autümpel (12,5 %), Teich und Tümpel in Schottergruben, Tongrube und Steinbruch (10,1 %), Fluss (7,9 %), Quellflur (4,5 %), Moorgraben und -schlenke (3,4 %), Stausee (3,4 %), Folien-/Hausteich (2,2 %), Wiesengraben (2,2 %), Bach (2,2 %), Altarm/Altwasser (2,2 %), Sickergraben (2,2 %), Wiesentümpel/Fahrspur (1,1 %), Fischteich (1,1 %), Regenrückhaltebecken (1,1 %), Neubiotop (Amphibienlaichgewässer) in Auwäldern (1,1 %), Badesee (1,1 %), Trog/Wanne (1,1 %) nicht zuordenbar (3,4 %).

Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 230 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 1818 m ü. NN.

Die Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*) und die Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) sind die bei-

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

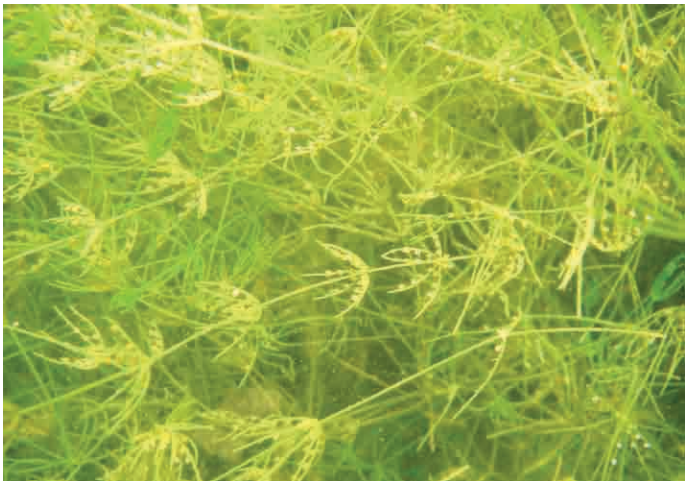


Abb: 55: Unterwasserfoto von *Chara globularis* in einem Teich in Ramerding (Gem. Kirchheim im Innkreis).

Abb. 56: Austrocknende *Chara globularis*-Pflanzen am Ufer eines Teiches (Abb. 44) in Ramerding (Gem. Kirchheim im Innkreis).

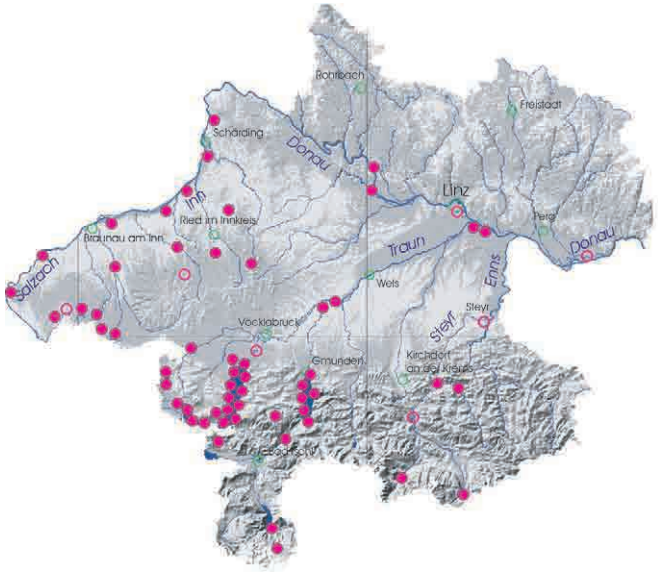


Abb. 57: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara globularis* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

den häufigsten Characeen in Oberösterreich. *Chara globularis* weist eine weite ökologische Amplitude auf und stellt an die Wasserqualität geringere Ansprüche. Sie zeigt sich in den großen Voralpenseen des Salzkammergutes als eine ausgesprochene Tiefenwasserart (vgl. PALL 1996 und PALL & al. 2003). Im Alpenvorland tritt sie verbreitet in den unterschiedlichsten Gewässern ephemer auf, weswegen sie keiner Gefährdung unterliegt, denn der Rückgang natürlicher Armleuchteralgenhabitate wie überflutete Wiesen oder Wiesengräben wird durch das reichliche Angebot sekundärer Gewässer wettgemacht. Die bisher einzigen Belege aus der Böhmischen Masse stammen aus einem Tümpel in einem Granit-Steinbruch 2010 bei Wernstein am Inn (Beleg M. Hohla, LI) und aus einem Kleintümpel 2010 oberhalb des Donaukraftwerkes Aschach (Beleg A. Lugmair, Herbar Lugmair).

Weitere Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864), POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), THALER (1982), MAIER (1985), SCHRATT (1993), MELZER [1995].

Chara hispida – Steifborstige Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 2 Belege Alpenvorland, 2 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Teich (50 %), langsam strömender Quellbach (25 %), Altwasser (25 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 320 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 779 m ü. NN.

Während MIGULA (1897) *Chara hispida* und *Ch. rudis* als Arten trennte, wurden sie im 20. Jahrhundert zumeist zusammengefasst und erst in den letzten Jahrzehnten setzte sich erneut eine Trennung der beiden Arten durch. In vielen Fällen wurden bei Literaturangaben unter *Chara hispida* sowohl diese Art wie auch *Ch. rudis* verstanden (THALER 1982, MAIER 1985, MELZER [1995], PALL 1996). Belege der Steifborstigen Armleuchteralge liegen aus einem Quellteich am Ufer der Salzach bei St. Radegund (gesammelt 2008 von M. Hohla, LI), von der Fischlhamer Au bei Lambach (gesammelt 1982 von R. Krisai, Herbar Krisai) und von zwei Teichen in Spital am Pyhrn (gesammelt 2011 von M. Hohla, LI) vor.

Abb. 58: Auffallend großwüchsige Pflanzen von *Chara hispida* – Pflegerteich bei Spital am Pyhrn.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

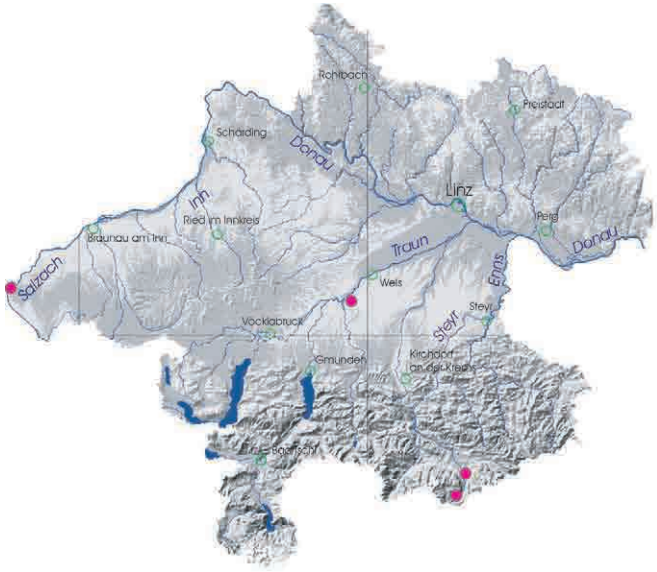


Abb. 59: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara hispida* in Oberösterreich.

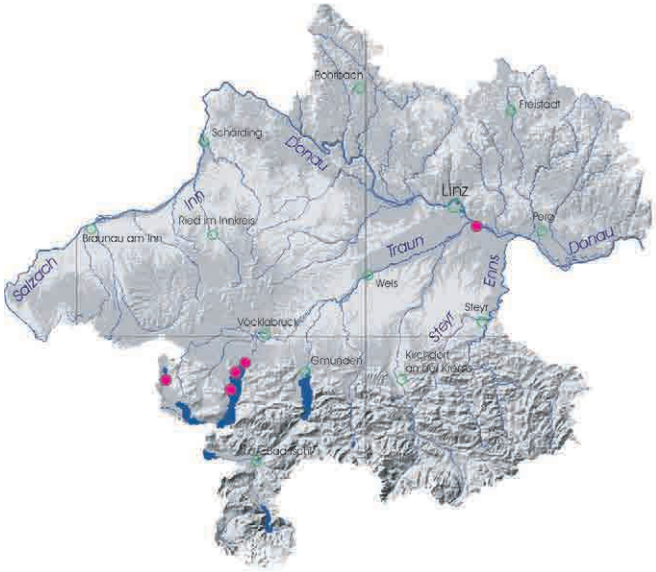


Abb. 60: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara intermedia* in Oberösterreich.

Chara intermedia – Kurzstachelige Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 8 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (100 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes belegtes Vorkommen: 469 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 624 m ü. NN.

Chara intermedia ist eine Art nährstoffarmer, schwach belasteter Gewässer (SCHMIDT & al. 1996). Sie wurde in Oberösterreich bisher im Attersee (PALL 1996 sowie Belege T. Gregor, M. Hohla & A. König, LI), im Irrsee (Beleg T. Gregor, M. Hohla & A. König, LI) und im Egelsee bei Unterach am Attersee (Beleg M. Hohla, LI) sicher nachgewiesen. Bei Tauchgängen im Attersee wurde sie regelmäßig angetroffen. Aus dem Alpenvorland liegt lediglich ein Literaturhinweis aus den Donauauen bei Linz vor: STRAUSZ & al. (2004) berichten, dass Pflanzen von W. Krause als „undeutlich ausgeformte Individuen von *Chara intermedia* bestimmt wurden“.

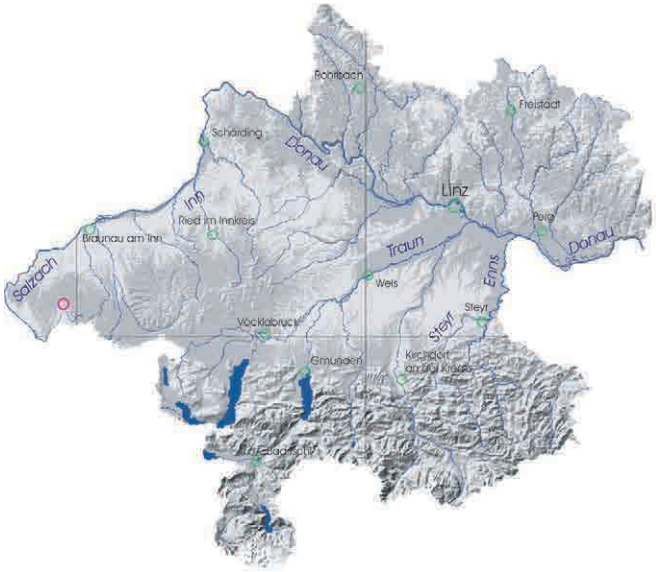


Abb. 61: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara polyacantha* in Oberösterreich. (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Chara polyacantha – Vielstachelige Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 1 Beleg Alpenvorland.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Moorsee (100 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes und zugleich höchstes Vorkommen: 423 m ü. NN.

Bei *Chara polyacantha* handelt es sich nach SCHMID & al. (1996) um eine Art der Seen mit nährstoffärmerem und gering belastetem Wasser. Aus Oberösterreich existiert lediglich ein historischer Beleg aus dem Alpenvorland von einem „Tümpel nächst Heradingersee“, gesammelt 1951 (Herbarium G. Stockhammer, LI). Wie einige andere interessante Characeenvorkommen des Ibmer Moores ist auch dieses inzwischen verschollen.

Chara rudis – Furchenstachelige Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 13 Belege Alpenvorland, 15 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (53,6 %), langsam strömender Quellbach und Quellteich (28,6 %), Autümpel (14,3 %), Fluss (7,1 %), Teich (3,6 %), Weiher (3,6 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 246 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 785 m ü. NN.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 62: *Chara rudis* – herausgefischte Pflanzen am Ufer eines Quellteiches am Salzachufer nahe St. Radegund (Abb. 23).

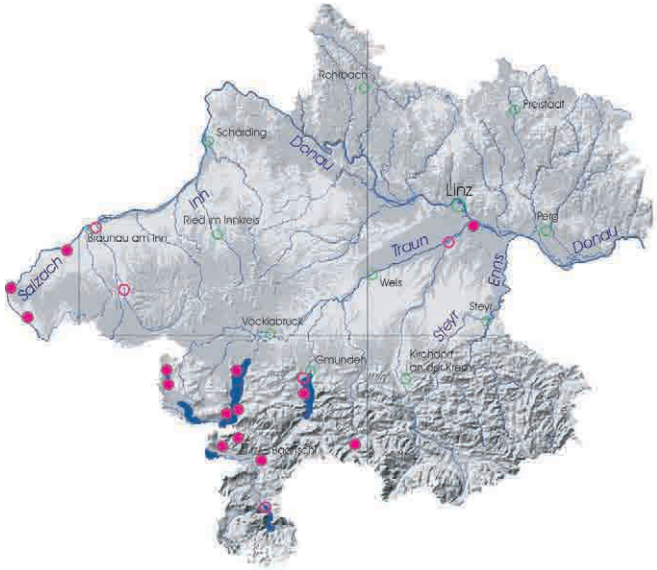


Abb. 63: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara rudis* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Chara rudis dürfte eine hinsichtlich der Nährstoffe empfindliche Art sein. PALL (1996) berichtet (unter *Chara hispida*) von starken Rückgängen in einigen großen Voralpenseen Deutschlands und der Schweiz, wobei *Chara rudis* und *Ch. hispida* in dieser Publikation nicht separat behandelt werden. Nach KORSCH & al. (2008) ist die Furchenstachelige Armleuchteralge (*Chara rudis*) weitgehend auf Gebiete beschränkt, die während der Eiszeit vergletschert waren. In den oberösterreichischen Alpen wurde *Chara rudis* bisher in folgenden Gewässern nachgewiesen: Attersee, Traunsee, Almsee, Schwarzensee, Haleswiessee, Hallstättersee und im Kaltenbachteich in Bad Ischl. MELZER [1995] führt „*Chara hispida*“ noch von fast allen Transsekten des Irrsees an, in einigen Transsekten sogar als häufig oder massenhaft. (Auch er unterscheidet die beiden ähnlichen Arten nicht.) Bei den Stichproben im Zuge dieses Projektes wurden 2009 weder *Chara hispida* noch *Ch. rudis* dort gefunden. Dies bestärkt den Verdacht, welcher bereits bei den Anmerkungen zu *Chara aspera* mitgeteilt wurde, dass der Irrsee seit den Untersuchungen A. Melzers einen starken Rückgang an empfindlichen Characeenarten erleiden musste. MELZER (l.c.) meint sogar, dass diese Art mit ziemlicher Sicherheit früher noch häufiger im Irrsee vorkam, auch in heute nicht mehr besiedelten Gewässertiefen. Er berichtet von alten Angaben vom Genfer See, Bodensee und Starnberger See, wonach es von dieser Art im Gegensatz zu heute noch am Beginn des 20. Jahrhunderts Tiefenvorkommen gab. Es waren dort in 30 m Tiefe und sogar darunter ausgedehnte Rasen von *Chara hispida* s. l. vorhanden. Im Alpenvorland liegen rezente Nachweise nur aus den klaren Quellteichen der unteren Salzach zwischen Überackern und Ostermiething sowie aus Kleingewässern in den Auen der Traun bei Linz vor. Dies unterstreicht die Schutzwürdigkeit der Quellfluren (mit ihren mächtigen Tuffquellen) an der unteren Salzach vor dem Hintergrund der geplanten Kraftwerksprojekte! (Siehe auch Anmerkungen unter *Chara hispida*.)

Weitere Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864) unter *Chara hispida*, POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), SCHIEDERMAYR (1894), THALER (1982), MAIER (1985).

Chara strigosa – Striemen-Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 5 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (100 %)
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 423 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 732 m ü. NN.

Die Striemen-Armleuchteralge gedeiht nach SCHMIDT & al. (1996) in tiefen Seen der Kalkalpen mit nährstoffarmem und sehr gering belastetem Wasser. Sie kommt rezent in Oberösterreich nur im Hallstättersee (Beleg T. Gregor & M. Hohla 2007, LI; Belege A. Oertel sowie W. Diewald 2009, Herbar Diewald) und im Hinteren Langbathsee (Beleg M. Hohla, 2011, LI) vor. Nach einem Hinweis von LEONHARDI (1864) sollte *Chara strigosa* 1863 von Moerl auch „an einem Bächlein am Mondsee“ gefunden worden sein. KRAUSE (1997) führt diese Art aus dem Hallstättersee, dem Langbathsee und dem Mondsee an.

Abb. 64: Dichtstachelige und formstabile *Chara-strigosa*-Pflanzen aus dem Hinteren Langbathsee im Gegenlicht.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

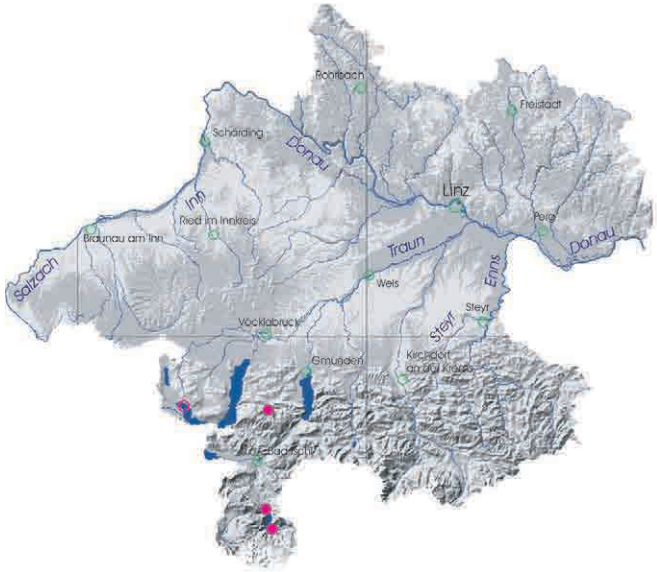


Abb. 65: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara strigosa* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Chara tomentosa – Hornblättrige Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 3 Belege Alpenvorland, 12 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (80 %), Moorsee (20 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 422 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 553 m ü. NN.

Diese robuste und gut kenntliche Armleuchteralgenart kommt im Attersee, Mondsee und Irrsee vor (vgl. THALER 1982, SCHRATT (1993), MELZER [1995], PALL 1996 und PALL & al. 2003 sowie Belege T. Gregor, M. Hohla & A. König 2009, LI). Aus dem Traunsee existieren hingegen nur ältere Belege, dort wurde diese Art seit etwa 60 Jahren nicht gefunden. Eine gezielte Nachsuche soll hiermit angeregt werden. Aus dem Alpenvorland existieren drei Belege aus dem Ibmer Moor (Belege Schmid 1947 und 1951, LI sowie R. Krisai 1957, Herbar Krisai), wo diese Art heute verschollen ist.

Weitere Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864), POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), SCHIEDERMAYR (1894), MIGULA (1897), THALER (1982), KRAUSE (1997).

Abb. 66: *Chara tomentosa* – herausgefischte Pflanzen am Ufer des Attersees in Unterach am Attersee. Gut zu erkennen sind die charakteristischen kräftig rot gefärbten jungen Sprosse, die großen roten Antheridien sowie die starr und knorrig abstehenden Blättchen.

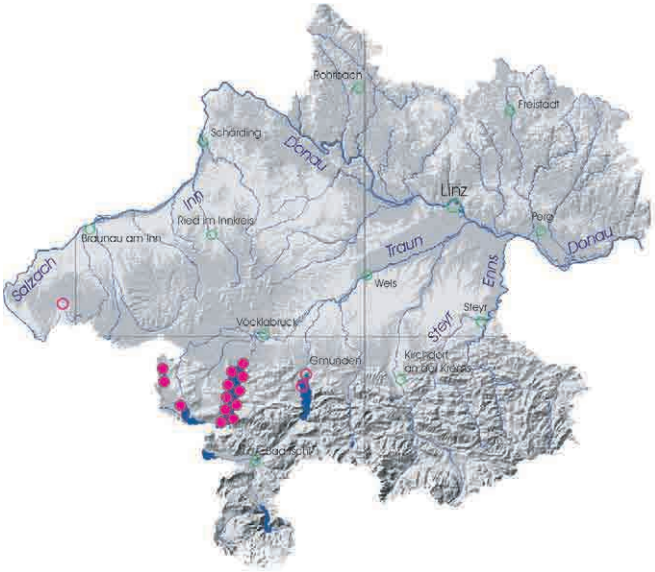


Abb. 67: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara tomentosa* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Chara virgata – Feine Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 3 Belege Alpenvorland, 11 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (78,6 %), Moorgraben- und -tümpel (14,3 %), Schotterteich und -tümpel (7,2 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 423 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 1385 m ü. NN.

Chara virgata (Syn. *Ch. delicatula*) wurde in der Vergangenheit nicht von *Chara globularis* getrennt. Sie bevorzugt Weichwasserstandorte und ist ähnlich wie *Chara aspera* eher eine Flachwasserart. In ihrer Sensitivität gegenüber Nährstoffbelastungen liegt sie etwa zwischen *Chara aspera* und *Ch. contraria*. Die Feine Armleuchteralge ist im Attersee und Mondsee selten anzutreffen (vgl. PALL 1999 und PALL & al. 2003), Funde liegen auch aus dem Mittersee (Beleg M. Hohla 2009, LI) und dem Hallstättersee (Beleg T. Gregor & M. Hohla 2007, LI) vor. Im Ibmer Moor – von wo ein Beleg aus dem Jahr 1951 existiert (G. Stockhammer, LI) – ist sie heute verschollen, rezente Funde liegen aber aus einer Schottergrube in Taiskirchen (Beleg M. Hohla, LI) sowie aus Gföhret bei Gerlham nahe Seewalchen am Attersee (Beleg F. Höglinger, LI) vor.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

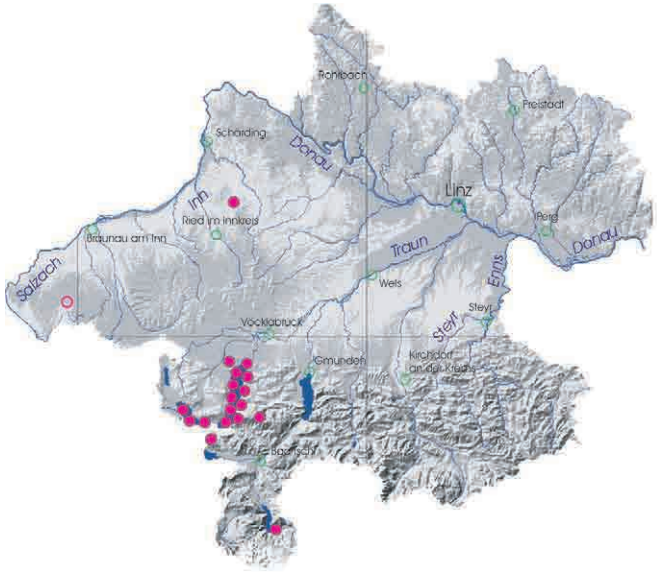


Abb. 68: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara virgata* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Abb. 69: *Chara vulgaris* am trocken gefallenen Ufer eines neuen Amphibienbiotopes in den Traunauen nahe des Weikerlsees.

Chara vulgaris – Gemeine Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 3 Belege Böhmische Masse, 72 Belege Alpenvorland, 22 Belege Alpen.

Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Autümpel (16,5,0 %), Teich oder Tümpel in Schottergruben, Steinbrüchen, Kaolingruben, Mergel- oder Seetongruben (12,4 %), Quellflur (10,3 %), Wiesen-, Straßen- und Bahndammgraben (9,3 %), Teich (9,3 %), Tümpel (7,2 %), Fluss (4,1 %), neu geschaffenes Amphibienbiotop in Auwäldern (4,1 %), ephemeres Kleinstgewässer/Pfütze/Fahrspur/Panzerspur (4,1 %), Bach (3,1 %), Moorgraben (3,1 %), Stausee (3,1 %), Fischteich (2,1 %), Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (2,1 %); kleinstes Stillgewässer/Gärtnereischauteich/Brunnen (2,1 %), Regenrückhaltebecken (1,0 %), Sickergraben (1,0 %), künstlicher Wassergraben (1,0 %), Folienteich (1,0 %), Badesee (1,0 %), nicht zuordenbar (2,1 %).

Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 246 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 1420 m ü. NN.

Die Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) ist neben der Zerbrechlichen Armleuchteralge (*Chara globularis*) die häufigste Art in Oberösterreich. So wie *Chara globularis* stellt auch *Ch. vulgaris* geringere Ansprüche an die Wasserqualität und besiedelt eine Vielzahl an verschiedenen Gewässertypen, mit dem einen großen Unterschied, dass *Chara vulgaris* die oligotrophen Seen – im Gegensatz zu *Chara globularis* – strikt meidet. Aus diesem Grund kommt die Gemeine Armleuchteralge hauptsächlich im Alpenvorland vor. Sie bildet allerdings keine ausdauernden Bestände und ist empfindlich gegen Konkurrenz durch andere Wasserpflanzen. Der Verlust an primären Lebensräumen in der Vergangenheit wurde durch das große Angebot an sekundären Gewässern kompensiert. Solange im großen Stil Schotter und Sand abgebaut, Regenrückhaltebecken, Amphibienbiotope und Schwimmteiche angelegt werden, entstehen für diese Art neue Lebensräume. Aus diesem Grund liegt für *Chara vulgaris* keine Gefährdung vor.

Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864), POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), SCHIEDERMAYR (1894), PALL (1996)

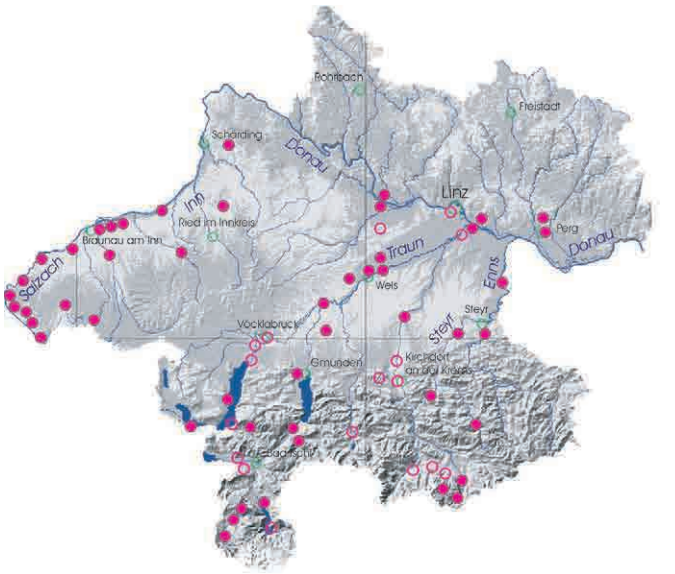


Abb. 70: Bislang bekannte Verbreitung von *Chara vulgaris* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

Nitella flexilis – Biegsame Glanzleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 1 Beleg Alpenvorland, 1 Beleg Alpen.

Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher Klarwassersee (50 %), Autümpel (50 %).

Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 318 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 510 m ü. NN.

Nitella flexilis ist nach SCHMIDT & al. (1996) eine Art mit weiter ökologischer Amplitude, die sowohl in tiefen Seen, flachen Sekundärgewässern wie auch in fließendem Wasser vorkommt. Daher verwundert die geringe Anzahl an Nachweisen in Oberösterreich. Die Biegsame Glanzleuchteralge ist in den Gebieten mit silikatischem Untergrund in Deutschland oft die häufigste Characee, sowohl im Tiefland als auch im Mittelgebirge (KORSCH & al. 2008). Auf der Verbreitungskarte für Deutschland ist jedoch zu erkennen, dass *Nitella flexilis* von Norden nach Sü-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

den immer seltener wird und bereits in Bayern nicht häufig gefunden wurde. Allerdings dürften im Süden Bayerns auch große Kartierungslücken vorliegen. In der Tschechischen Republik liegen jedoch auch im Grenzgebiet zu Oberösterreich viele Funde dieser Art vor (CAISOVÁ & GABKA 2009), so dass zumindest für die Vergangenheit von Vorkommen im Naturraum Böhmische Masse auszugehen ist. Für Oberösterreich existieren nur zwei sichere Nachweise: Im Jahr 2006 wurde *Nitella flexilis* von W. Diewald im Hallstättersee gesammelt (Herbar Diewald), 2007 tauchte diese Art in einem Tümpel unterhalb des Kraftwerkes in Obernberg am Inn auf (Beleg M. Hohla, LI). Von MELZER [1995] wird die Biegsame Glanzleuchteralge auch für den Irrsee angegeben, jedoch wurden bei dieser Art keine fruchtenden Exemplare gefunden, eine Verwechslung mit *Nitella opaca* kann daher nicht ausgeschlossen werden. Bisher liegt für *Nitella flexilis* in Oberösterreich eine ungenügende Datenlage vor.

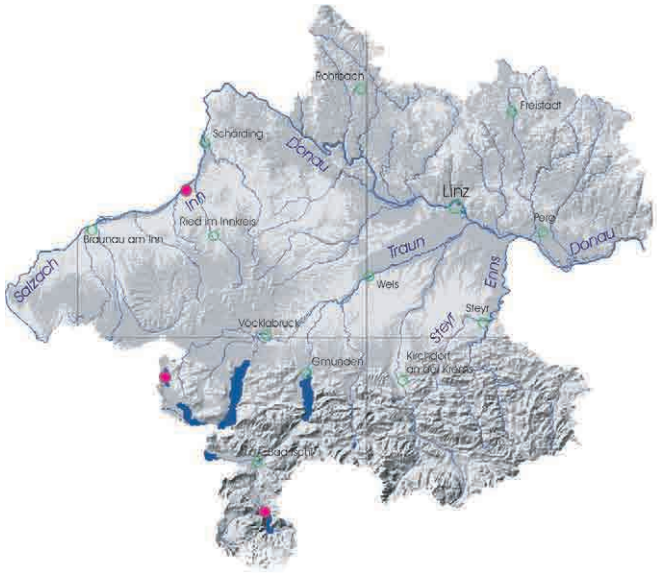


Abb. 71: Bislang bekannte Verbreitung von *Nitella flexilis* in Oberösterreich.

Nitella gracilis – Zierliche Glanzleuchteralge

POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872) erwähnen einen Fund der Zierlichen Glanzleuchteralge „in einer Regenpfütze im Geleise eines aufgelassenen Fahrweges im Pfarrwalde bei Vöcklabruck (v. Moerl)“. Zwar existiert kein Beleg zu dieser Angabe, der Fundort ist jedoch für die Art typisch.

Nitella mucronata – Stachelspitzige Glanzleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 2 Belege Alpenvorland.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: sehr langsam fließender mooriger Seezufluss (50 %), neu angelegtes Amphibienlaichgewässer (50 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 320 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 455 m ü. NN.

Nitella mucronata kommt in tiefen Seen, Altwassern und flachen Sekundärgewässern, vorzugsweise mit reichlichem Nährstoffgehalt, vor. Sie kann Massenbestände ausbilden, die oft ohne erkenntliche Veränderung des Standortes wieder zusammenbrechen, wodurch *Nitella mucronata* wahrscheinlich nur unzureichend erfasst wurde. Aus Oberösterreich liegen lediglich zwei Nachweise vor: Ein Beleg von R. Krisai (Herbar Krisai) aus dem Jahr 1984 vom – heute stark veränderten – Zufluss des Huckinger Sees in Tarsdorf im Innviertel und ein Beleg aus dem Jahr 2008 von H. Wittmann (Herbar Wittmann) aus einem neu angelegten Laichgewässer im südwestlichen Stadtbereich von Wels nahe der Traun an der Welser Westspange. Nach SCHIEDERMAYR (1894) wurde *Nitella mucronata* auch in einem „Wasserloch in der Nähe des Hallstättersees“ gefunden.

Abb. 72: Bislang bekannte Verbreitung von *Nitella mucronata* in Oberösterreich.

Nitella opaca – Dunkle Glanzleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 1 Beleg Böhmische Masse, 4 Belege Alpenvorland, 5 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (40 %), Autümpel (40 %), Fischteich (10 %), Teich (10 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 245 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 720 m ü. NN.

Die Dunkle Glanzleuchteralge hat eine weite Biotopamplitude. Sie besiedelt Flachwasser in Seen und Teichen, bildet aber häufig auch die untere Begrenzung der Vegetation in Seen (PALL & al. 2003). Im Attersee, wo sie die zweithäufigste Armleuchteralgenart darstellt, befinden sich über 75 % der Pflanzenmenge dieser Art unterhalb von 8 m Wassertiefe. Die untere Vegetationsgrenze liegt dort bei etwa 20 m Wassertiefe (PALL 1996). Stellenweise häufig kommt diese Art auch im Irrsee vor (MELZER [1995]). *Nitella opaca* tritt ebenso in Sekundärgewässern auf, sie ist in Bezug auf Nährstoffe recht flexibel. Eine Reihe von Belegen konnten nicht sicher dieser Art zugeordnet werden, da sie keine Gametangien aufweisen. Die charakteristische einseitige Ausrichtung der Köpfchenäste macht aber eine Zuordnung zu *N. opaca* wahrscheinlich.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Nachweise von Pflanzen mit Gametangien gelangen im Vorderen Langbathsee, Schwarzensee und in einem Fischteich im Vordertal östlich von Gosau (Belege T. Gregor 2007, LI und T. Gregor, M. Hohla & A. König 2008, LI). Auffällig ist das Fehlen von rezenten Nachweisen der Dunklen Glanzleuchteralge im Traunsee. Aus dem Alpenvorland liegen nur drei sichere Nachweise rezenter Vorkommen vor: F. Lenglachner belegte diese Art 2007 in einem Kleingewässer in den Traunauen bei Linz, A. Lugmair im Jahr 2008 in einem donaunahen Tümpel beim „Reindlfischer" in Alkoven und M. Hohla 2011 in einem Quellteich an der Salzach bei St. Radegund. Ein Vorkommen in der Enns gegenüber Haidershofen (Beleg H. Hamann 1950, LI) konnte seither nicht mehr bestätigt werden. Kurios mutet der einzige Beleg aus der Böhmischen Masse an. Im Jahr 1873 fand C. Urban diese Art „im Prägartner Teich bei Freistadt" (Herbar Schiedermayr, LI). Allerdings notierte der Finder schon damals: „scheint seither dort verschwunden".

Weitere Literatur mit Daten aus Oberösterreich: LEONHARDI (1864), POETSCH & SCHIEDERMAYR (1872), SCHIEDERMAYR (1894), MIGULA (1897), THALER (1982), SCHRATT (1993)

Abb. 73: *Nitella opaca* – herausgefischte Pflanzen am Ufer eines Quellteiches am Salzachufer nahe St. Radegund (Abb. 23).

Nitella syncarpa – Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 1 Beleg Alpenvorland, 1 Beleg Alpen.

Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (50 %), Schottergrubentümpel (50 %).

Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 260 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 480 m ü. NN.

Nitella syncarpa ist eine Bewohnerin von flachen Primär- und Sekundärgewässern (SCHMIDT & al. 1996). Der erste Nachweis für Oberösterreich gelang A. Lugmair, der sie 2007 in einem Tümpel nahe Feldkirchen an der Donau fand (Herbar Lugmair), 2009 folgte ein zweiter Fund bei Tauchgängen der Autoren und A. König im „Drachensee" beim Golfplatz in Mondsee (Beleg M. Hohla, LI), wo die Pflanze in Wassertiefen zwischen 5 und 10 m Dominanzbestände bildete.

Abb. 75: *Nitella syncarpa* - Pflanzen aus dem „Drachensee" beim Golfclub Mondsee – in einem Aquarium fotografiert – Gametangien mit deutlich sichtbarer Schleimhülle.

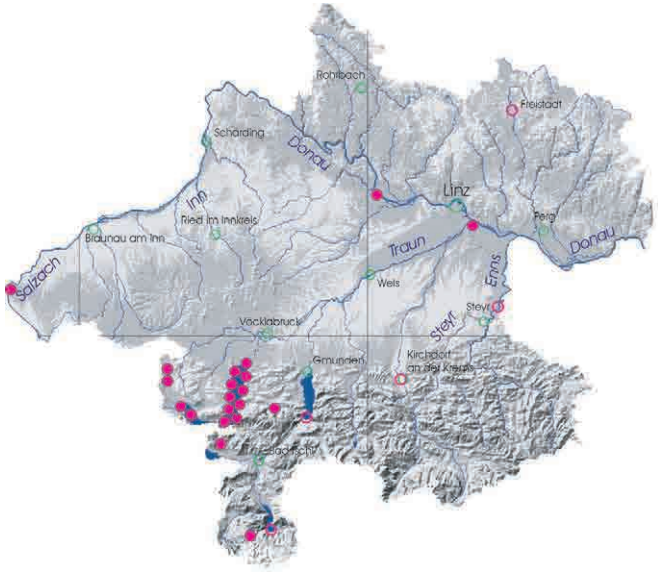


Abb. 74: Bislang bekannte Verbreitung von *Nitella opaca* in Oberösterreich (Hohle Signatur: kein Nachweis seit über 40 Jahren).

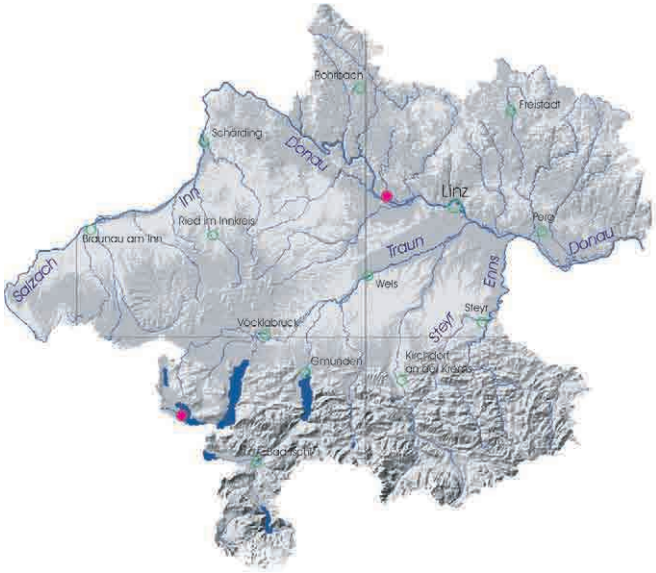


Abb. 76: Bislang bekannte Verbreitung von *Nitella syncarpa* in Oberösterreich.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Nitellopsis obtusa – Stern-Armleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 7 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (100 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 469 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 480 m ü. NN.

Die Stern-Armleuchteralge ist in Oberösterreich nur in Primärgewässern der Großregion Alpen bekannt. Sie vermehrt sich vegetativ über an den Rhizoiden angelegte, sternförmige Reservestoffbehälter, die den deutschen Namen „Stern-Armleuchteralge“ erklären. Diese Art wird durch Eutrophierung anfänglich sogar gefördert, bei zu starker Nährstoffanreicherung wird sie allerdings wieder zurückgedrängt (MELZER [1995]). Rezente Nachweise liegen aus dem Attersee und Mondsee vor. Vom Irrsee wird sie von MELZER (l.c.) angegeben. Bei Stichproben im Zuge dieses Projektes wurde sie nicht angetroffen.

Weitere Literatur mit Daten aus Oberösterreich: PALL (1996), PALL & al. (2003).

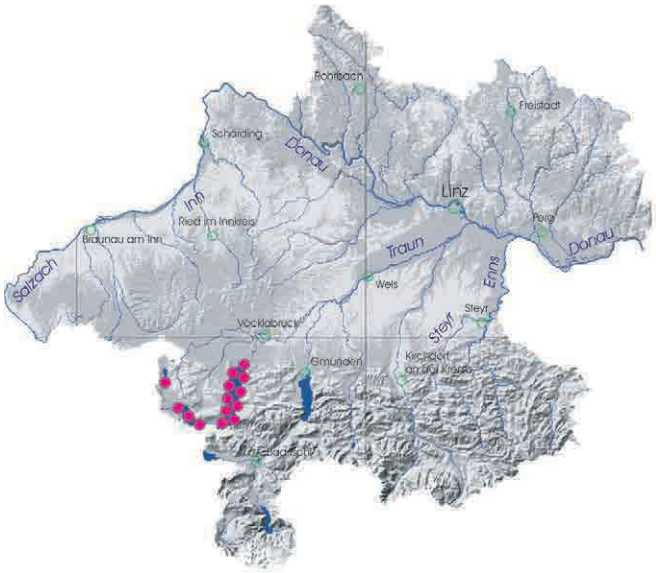


Abb. 77: Bislang bekannte Verbreitung von *Nitellopsis obtusa* in Oberösterreich.

Tolypella glomerata – Kleine Baumglanzleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 2 Belege Alpen.
Verteilung der Belege auf Biotoptypen: Oligotropher bis mesotropher Klarwassersee (100 %).
Höhenverbreitung: niedrigstes Vorkommen: 481 m ü. NN, höchstes Vorkommen: 508 m ü. NN.

Bei *Tolypella glomerata* handelt es sich um eine Art der Flachwasserbereiche von Seen, Stillwasserbereiche von Flüssen aber auch von Kleingewässern. Die oft unbeständig vorkommende Art wurde wahrscheinlich nicht ausreichend erfasst. Aus Oberösterreich liegen bisher lediglich Nachweise aus der Großregion Alpen vor: Im Jahr 2008 wurde diese Armleuchteralge im Mondsee gesammelt (Beleg M. Hohla, LI) und im Jahr 2009 im Hallstättersee (Herbar W. Diewald). Im Attersee kommt die Kleine Baumglanzleuchteralge laut PALL (1996) ebenfalls an verschiedenen Stellen vor. Sie scheint dort zu den seltensten Characeen zu gehören.

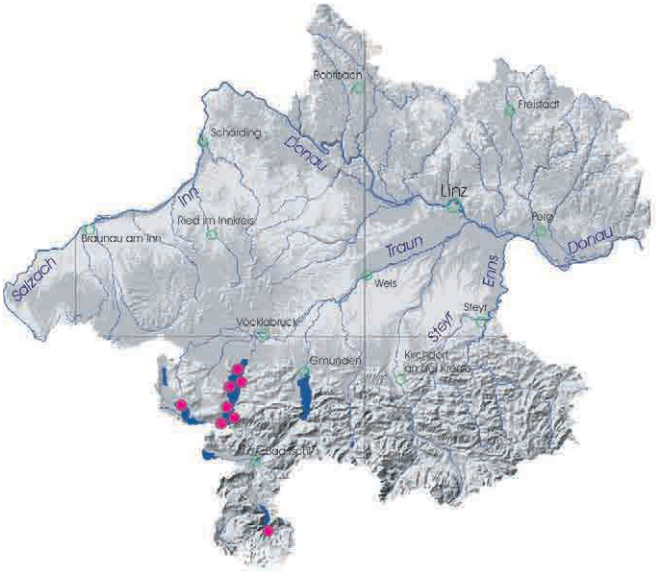


Abb. 78: Bislang bekannte Verbreitung von *Tolypella glomerata* in Oberösterreich.

Tolypella prolifera – Sprossende Baumglanzleuchteralge

Verteilung der Belege auf die Großregionen: 1 Beleg Alpenvorland.

Tolypella prolifera ist eine Bewohnerin von Flachgewässern mit reichlichem Nährstoffgehalt. Der Schwerpunkt der Vorkommen in Deutschland liegt in den Rheinauen und im östlichen Brandenburg (U. Raabe, mündlich). Aus Oberösterreich liegt nur ein historischer Nachweis im Herbarium des Biologiezentrums Linz vor: „In der Traun“, leider ohne Angaben von Funddatum und Finder. Die Handschrift wurde von G. Kleesadl (LI) auf Grund eines Schriftenvergleichs K. Schiedermayr zugeordnet. Er stammt daher mit ziemlicher Sicherheit aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Auf Grund der ökologischen Ansprüche dieser Art wird dieser Fund dem Alpenvorland zugerechnet.

Abb. 79: Der bisher einzige Beleg von *Tolypella prolifera* aus Oberösterreich (Herbarium LI, Foto: G. Kleesadl).

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

9 Ergebnisse und Statistik

Weltweit sind ca. 450 Armleuchteralgenarten bekannt, aus Europa sind es annähernd 45 Arten (KRAUSE 1997). Im Arteninventar aus 225 österreichischen Fließgewässern von PALL (1999) scheinen 15 Arten auf: *Chara aspera* (sehr selten), *Chara contraria* (selten), *Chara virgata* (sehr selten), *Chara globularis* (selten), *Chara hispida* (selten), *Chara intermedia* (sehr selten), *Chara tomentosa* (sehr selten), *Chara vulgaris* (mäßig häufig), *Nitella flexilis* (sehr selten), *Nitella mucronata* (selten), *Nitella opaca* (sehr selten), *Nitella syncarpa* (sehr selten), *Nitellopsis obtusa* (selten), *Tolypella glomerata* (sehr selten) und *Tolypella intricata* (sehr selten).

Im Zuge dieses oberösterreichischen Projektes wurden in den vergangenen fünf Jahren insgesamt 411 Herbarbelege revidiert, bei 353 Belegen konnte die Art ermittelt werden. Es konnten insgesamt 18 Arten Armleuchteralgen in Oberösterreich nachgewiesen werden, eine Art (*Nitella gracilis*) bleibt mangels Beleg fraglich. Im Vergleich zur österreichischen Artenliste laut PALL (1999) ergeben sich hinsichtlich der Taxa folgende Unterschiede: Bis auf *Tolypella intricata*, die aber auch in Oberösterreich zu erwarten ist, konnten alle in PALL (1999) genannten Arten auch in Oberösterreich bestätigt werden. Im Zuge der Revision der oberösterreichischen *Chara-hispida*-Belege stellte sich heraus, dass es sich fast durchwegs um die Furchenstachelige Armleuchteralge (*Chara rudis*) handelt. Zusätzlich zur Liste von PALL (l.c.) wurden in Oberösterreich die Vielstachelige Armleuchteralge (*Chara polyacantha*), die Striemen-Armleuchteralge (*Chara strigosa*) sowie die Sprossende Baumglanzleuchteralge (*Tolypella prolifera*) nachgewiesen.

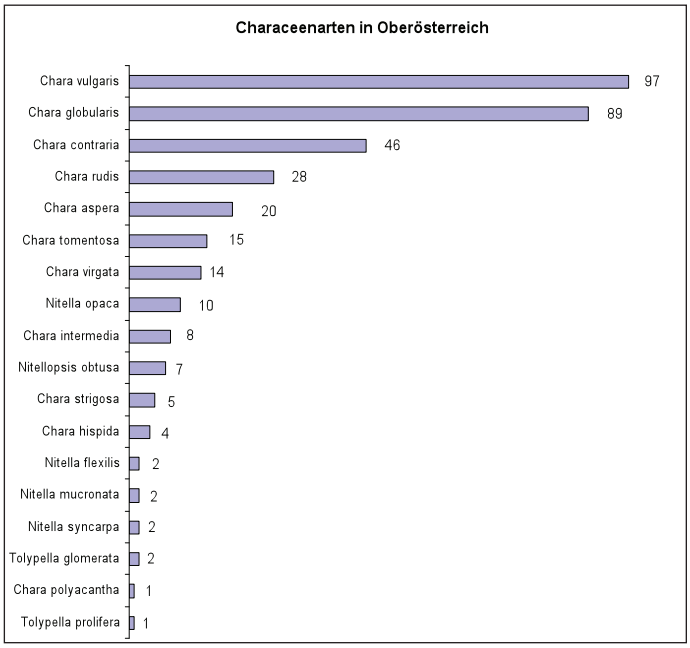


Abb. 80: In Oberösterreich nachgewiesene Characeenarten. Verteilung der 353 revidierten Belege auf die einzelnen Arten.

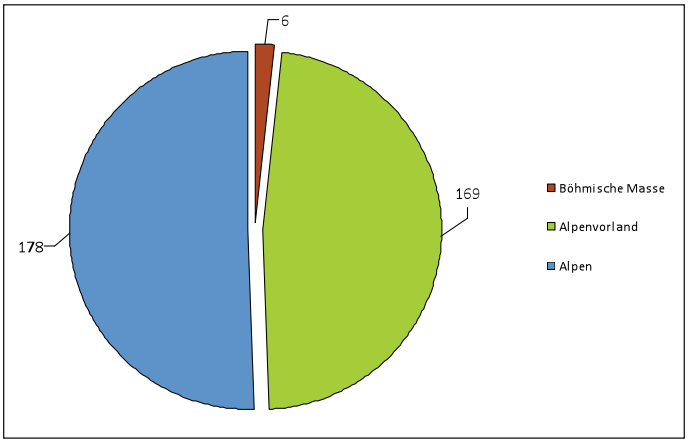


Abb. 81: Verteilung der Herbarbelege auf die drei Großregionen (in Summe 353).

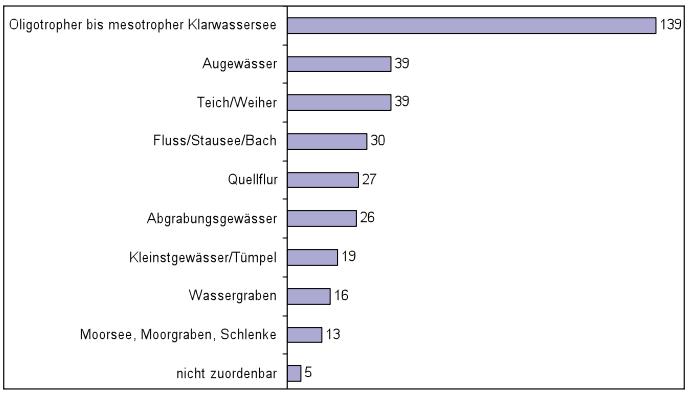


Abb. 82: Verteilung der Herbarbelege auf Biotoptypen (in Summe 353).

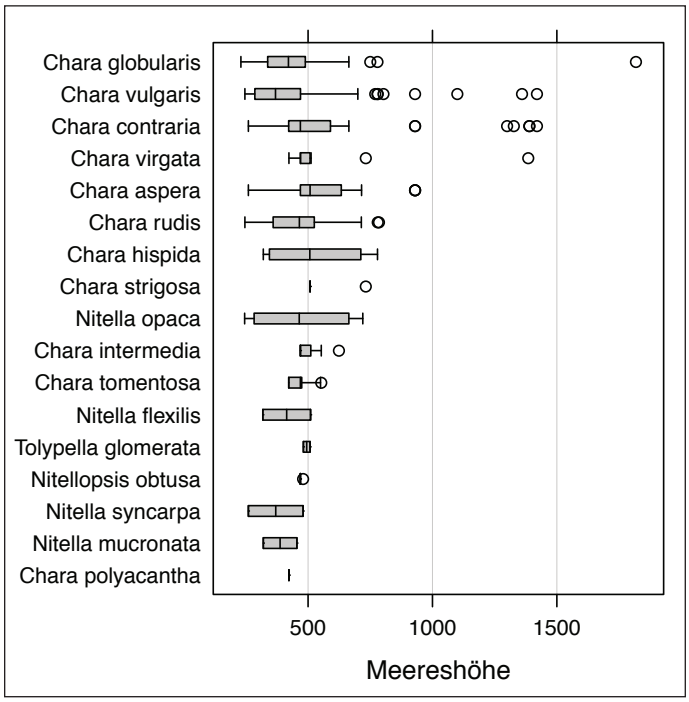


Abb. 83: Höhenverbreitung der Armleuchteralgenarten in Oberösterreich auf Basis von 353 Herbarbelegen. Tiefstes Vorkommen: *Chara globularis* 230 m ü. NN, höchstes Vorkommen: *Chara globularis* 1818 m ü. NN.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Rote-Liste-Statistik

Alle Vertreter der Characeen pauschal als gefährdet darzustellen, wie es von PALL (1996) praktiziert wurde, entspricht für Oberösterreich nicht den Tatsachen. In Oberösterreich bestehen stabile, umfangreiche Vorkommen in den großen, oligotrophen Alpenseen. Außerdem haben die vielen neugeschaffenen anthropogenen Gewässer die Verluste an Primärbiotopen in den vergangenen Jahrzehnten aufgefangen und werden dies voraussichtlich auch in den kommenden Jahrzehnten tun.

Von den in Oberösterreich nachgewiesenen 18 Arten sind 2 Arten ausgestorben, 2 Arten sind vom Aussterben bedroht, 1 Art ist stark gefährdet, 4 Arten gelten als gefährdet, bei 3 Arten muss eine Gefährdung angenommen werden, 1 Art ist selten, aber nicht gefährdet und 5 Arten dürfen als ungefährdet betrachtet werden (Abb. 80).

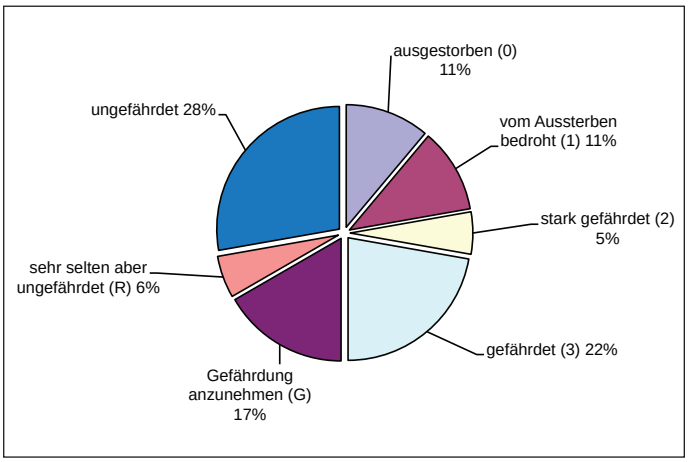


Abb. 84: Verteilung der Armleuchteralgenarten Oberösterreichs auf die Gefährdungskategorien.

10 Schlussfolgerungen und Ausblick

Im Zuge dieses Projektes wurden von den Autoren sowohl „unberührte“ als auch bereits untersuchte Gewässer nach Characeen betaucht bzw. befischt. Teilweise wurde versucht, historische Angaben zu bestätigen.

Im **Attersee** (Abb. 4 und 5) und auch im **Mondsee** (Abb. 8) entsprachen unsere Funde weitgehend den bisherigen Kartierungen (PALL 1996, PALL & al. 2003). Beide Seen sind in Bezug auf Characeen in hervorragendem Zustand. Im **Irrsee** (Abb. 20) mussten wir große Unterschiede zu den Kartierungen von MELZER [1995] feststellen. Dies betrifft seine angeführten Häufigkeitsangaben, aber auch einige Arten konnten von uns nicht bestätigt werden. So fanden wir 2009 weder *Chara aspera* noch *Nitellopsis obtusa*. Im Irrsee scheint es seit den Untersuchungen Melzers in Folge von Nährstoffeinträgen durch die Landwirtschaft zu massiven Rückgängen der Characeen gekommen zu sein, auch wenn es bei den Armleuchteralgen, vor allem in kleineren Gewässern, jahrweise zu starken Schwankungen kommen kann. Es sollte eine neuerliche Untersuchung des Irrsees mit entsprechender Methodik durchgeführt werden. Die Makrophyten des Traunsees, des Hallstättersees und des Wolfgangsees wurden in der Vergangenheit nicht systematisch untersucht. Es liegen nur Herbarbelege vor. Beim **Traunsee** (Abb. 10) fiel auf, dass *Chara tomentosa* und *Nitella opaca* nur historisch belegt sind und bei unseren Stichproben nicht angetroffen wurden. Ob sich auch in diesem See die Verhältnisse verschlechtern, sollte eine Makrophytenkartierung zeigen. Der kleine oberösterreichische Anteil des **Wolfgangsees** (Abb. 9) weist kaum Characeenbewuchs auf. Der **Hallstättersee** (Abb. 11) ist – wie auch der Attersee – ein oligotropher Alpensee mit reicher Makrophytenflora. Er nimmt in Bezug auf die Characeen eine herausragende Stellung ein: Die Spezialität dieses Sees ist zweifellos *Chara strigosa*, die oberösterreichweit nur dort und im Hinteren Langbathsee vorkommt. Zwei weitere Besonderheiten des Hallstättersees stellen *Nitella flexilis* und *Tolypella glomerata* dar. Auch die Wasserpflanzenflora dieses Sees sollte systematisch erhoben werden. Weitere kleinere Seen mit intakter Characeenflora sind der **Almsee,** von dem einige Belege aus dem 19. Jahrhundert existieren, der **Schwarzensee**, der **Mittersee** (Abb. 15), der Vordere und Hintere **Langbathsee** (Abb. 12 und 13), der **Haleswiessee**, der **Egelsee** bei Unterach am Attersee (Abb. 18 und 19) und der Vordere **Gosausee** (Abb. 16 und 17).

Im Gegensatz zum Salzkammergut gibt es in der Region Pyhrn-Eisenwurzen auf Grund der geologischen Gegebenheiten nur wenige natürliche Stillgewässer. Herausragende Characeengewässer sind in dieser Region die beiden hoch gelegenen **Feichtauseen** (Abb. 14), der **Schiederweiher** bei Hinterstoder sowie der **Pflegerteich** (Abb. 38 und 58) und der **Teich am Edlbach** (Abb. 39) bei Spital am Pyhrn.

Ohne Characeen-Funde blieben unsere Untersuchungen im Nussensee, Mönichsee, Offensee, Gleinkersee, Laudachsee, Brunnsteiner See, Hinteren Gosausee, in der Gosaulacke, Koppenwinkellacke, im Höllerersee, Huckingersee, Imsee, Heratinger See und Seeleitensee. Hier dürften verschiedene Ursachen vorliegen. Der auffallend dunkel gefärbte **Mönichsee** – der größte der drei Schafbergseen – ist vermutlich zu stark beschattet und weist außerdem sehr steile Uferbereiche auf. Die fehlende Characeen-Besiedlung des **Offensees** stellt ein Rätsel dar. Trotz scheinbar optimalen Wuchsbedingungen und Naturschutzstatus gibt es in diesem See nur sehr wenige Makrophyten. Der **Laudachsee** (Abb. 49) ist stark veralgt (Abb. 50) und zeigt nahezu keinen Makrophytenbewuchs. Ursache dafür könnte der intensive Fischbesatz sein. Die Nachsuche im **Brunnsteiner See**, von dem historische Belege existieren, blieb erfolglos. Der **Gleinkersee** bei Windischgarsten weist ebenfalls kaum Wasserpflanzen und keine Characeen auf. In den beiden letztgenannten Seen ist die Ursache dafür noch unklar.

Auch im **Heratingersee** (Abb. 31) und im **Seeleitensee** – den beiden Seen im Ibmer Moorgebiet – waren keine Characeen zu finden. Aus dem Heratingersee und den umliegenden Tümpeln existieren z.B. Belege von *Chara polyacantha*, *Ch. tomentosa* und *Ch. virgata*. Seit über 50 Jahren fehlen dort Nachweise dieser Arten. Bade- und Campingbetrieb, Fischbesatz sowie die intensive landwirtschaftliche Nutzung der umliegenden Flächen dürften die Ursache sein. Die weiteren Seen des südwestlichen Innviertels – **Höllerersee**, **Holzöstersee** und **Imsee** – sind als Moorseen zu trüb für Armleuchteralgen, da die Sichtweite in diesen dystrophen Gewässern durch die gelösten Huminstoffe stark herabgesetzt ist. Höllerer- und Holzöstersee werden zudem auch als Fischgewässer genutzt.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Wichtig für die Armleuchteralgen sind die verbliebenen Altwässer, Quellbäche, Teiche und Tümpel in den **Auen von Salzach, Inn, Donau und Traun**. Selten wachsen Armleuchteralgen auch in den Nebenarmen, Buchten und Tümpeln der Innstauräume (Abb. 27). In den Donau- und Traunauen wurden **Amphibienbiotope** als Ausgleichsmaßnahmen neu geschaffen (Abb. 37). Diese stellen ebenfalls wichtige Characeenlebensräume mit interessanten Arten dar. Ein Biotoptyp ist an dieser Stelle hervorzuheben: Die **Quellfluren** im Salzachdurchbruch zwischen Ostermiething und Braunau (Abb. 23 bis 26). Es handelt sich um teils mächtige Tuffquellen an deren Fuß sich klare Quelltümpel bilden, u.a. der Lebensraum von *Chara rudis* und *Nitella opaca*. Dieser Biotoptyp ist bedeutend und absolut schützenswert. Geplante Kraftwerke an der unteren Salzach könnten negativen Einfluss auf die Hydrologie dieser Characeenrefugien haben.

Erstaunlich arm an Armleuchteralgen sind die großen **Baggerseen** (Abb. 33). Während vergleichbare Abgrabungsgewässer in Deutschland Massenvorkommen und eine hohe Artenvielfalt aufweisen, wie z.B. in Hessen (GREGOR & KORTE 2010), sind bei uns bisher nur sporadische Vorkommen weniger Arten bekannt.

Anthropogene Biotope wie Regenrückhaltebecken, Straßen- und Bahngräben, Sickergräben, Schwimmteiche usw. (z.B. Abb. 45 bis 48) spielen vor allem für *Chara vulgaris* und *Ch. globularis* eine wichtige Rolle und kompensieren deren Lebensraumverluste durch die Zerstörung primärer Habitate.

Die **Gewässer der Böhmischen Masse** sind in weiten Teilen frei von Characeen. Im Oberen Mühlviertel wurden 2010 von G. Kleesadl (mündl. Mitteilung) mehr als 150 Teiche auf Wasserpflanzen hin untersucht, ohne auf Armleuchteralgen zu stoßen. Dabei handelt es sich meist jedoch um für Characeen ungeeignete trübe Fischteiche. Lediglich in wenigen Abbauteichen, in einem donaunahen Tümpel, in einem Teich eines Golfplatzes innerhalb der NALA-Raumeinheit „Südliche Mühlviertler Randlagen“ der Böhmischen Masse (GAMERITH & al. 2007) sowie in einem alten Steinbruch in der Innenge bei Wernstein (Abb. 36) konnten rezent Armleuchteralgen nachgewiesen werden. Die „Südlichen Randlagen“ wurden durch das tertiäre Tethysmeer überformt und weisen Sedimentablagerungen aus Sand und Schlier sowie quartäre Lössauflagen auf, die das Vorkommen von Characeen begünstigen. *Nitella flexilis* konnte in der Böhmischen Masse bisher nicht nachgewiesen werden, ihr Vorkommen ist allerdings angesichts der Fundortdichte im Süden der Tschechischen Republik (CAISOVÁ & GABKA 2009) auch im Granit- und Gneisland des Mühlviertels zu erwarten. Die Schwierigkeit liegt in der Unberechenbarkeit der Armleuchtalgen. Sie können nach Jahren der Abwesenheit in Gräben, Tümpeln und Teichen erscheinen, um dann wieder für eine lange Zeit zu verschwinden.

Daher stellt das Vorliegen der Roten Liste der Armleuchteralgen Oberösterreichs keinen Schlusspunkt der Untersuchung dieser Artengruppe dar. Characeen sollten weiterhin gesammelt werden. Diese Algengruppe reagiert dynamisch auf jegliche Änderung ihrer Lebensräume, außerdem ist der Kenntnisstand bei weitem nicht optimal. Wir bitten um Übersendung von Belegen an den Erstautor oder an das Biologiezentrum Linz der Oberösterreichischen Landesmuseen.

Abschließend geben wir drei Wünschen Ausdruck:

1. Es sollte eine österreichische Arbeitsgruppe gegründet werden und zwar mit dem Ziel, erstmals eine Rote Liste der Characeen Österreichs (verbunden mit Rote-Liste-Projekten der einzelnen Bundesländer) zu schaffen. Die „Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern“ (PALL 1999) und der Aufsatz „Zur Gefährdung der österreichischen Süßwasseralgen“ (KUSEL-FETZMANN 1999) sind keine adäquaten Werkzeuge, um die tatsächliche Gefährdung dieser Algengruppe in Österreich entsprechend darzustellen.
2. Es wäre wichtig, das neu gewonnene Wissen um die Armleuchteralgen Oberösterreichs in entsprechenden Artenschutzprogramme umzusetzen. Im Einzelfall erforderlich wären Nutzungsbeschränkungen in empfindlichen Gewässern (z.B. Verbot von Fischbesatz) und der Verzicht von Düngung umliegender Wiesen. Dabei sollten nicht nur die unmittelbaren ufernahen Wiesen einbezogen werden. Die Schaffung von Characeenwuchsorten sollte künftig auch vermehrt bei der Planung und Förderung von neuen Hochwasserschutzbecken, Flussrenaturierungen, Teichen in öffentlichen und gewerblichen Grünanlagen und sonstigen „Ausgleichsmaßnahmen“ wie etwa bei der Anlage neuer Amphibiengewässer berücksichtigt werden. Dasselbe gilt auch für das Management ephemerer Kleingewässer in Abbaubereichen wie Steinbrüchen, Ton-, Sand- und Schottergruben.
3. Die von uns empfohlenen Seekartierungen (Irrsee, Traunsee, Wolfgangsee, Hallstättersee u.a.) sollen Vergleiche mit dem historischen Zustand ermöglichen. Nur so kann auf eintretende Verschlechterungen des Lebensraumtypes 3140 der FFH-Richtlinie („oligo-bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Vegetation mit Armleuchteralgen-Beständen“) adäquat reagiert werden.

Dank

Für das Sammeln von Herbarbelegen danken wir folgenden Kollegen: Dipl.-Biol. Wolfgang Diewald (D-Straubing), Mag. Dr. Franz Essl (Wien), Prof. Franz Grims (Taufkirchen an der Pram), Mag. Franz Höglinger (Lenzing), Dr. Robert Krisai (Braunau am Inn), Mag. Ferdinand Lenglachner (Salzburg), Dipl.-Ing. Dr. Albin Lugmair (Alkoven), Eckhard Marcinkiewicz (Ried im Innkreis), Mag. Peter Pilsl (Salzburg, auch für Literaturbeschaffung) sowie Dr. Helmut Wittmann (Salzburg). Dr. Klaus van de Weyer (D-Nettetal), Dr. Heiko Korsch (D-Mörsdorf) und Uwe Raabe (D-Recklinghausen) danken wir sehr herzlich für Revisionen, letzterem auch für die Durchsicht des Manuskriptes. Bei Dipl.-Biol. Andreas König (D-Frankfurt am Main) bedanken wir uns für die gemeinsamen Tauchtouren im Salzkammergut. Besonderen Dank sprechen wir Pater Dr. Amand Kraml vom Stift Kremsmünster für das Foto von Dr. Karl Schiedermayr aus, Herrn Dr. Alfred Kump (Linz) danken wir für Literaturhinweise, Herrn Dr. Thomas Mörtelmaier (Wels) und Bernhard Veselka (Braunau am Inn) für Exkursionsbegleitung, Frau Dr. Anke Oertel (Salzburg) für Belegaufsammlungen sowie Unterwasserfotos, Herrn Gerhard Kleesadl (Linz) für Belegaufsammlungen, Belegfotografien und sonstige wertvolle Hinweise.

Wir danken weiters dem Golfclub Mondsee, dem Linzer Golfclub Luftenberg, der Gärtnerei Weber in Burgkirchen, der Fischzucht Helmut Leitner in Überackern sowie diversen Abbaubetrieben für Betretungs- und Sammelerlaubnisse. Herrn Dipl.-Ing. Dr. Martin Pfosser (Linz) danken wir für die Nutzung des Herbariums des Biologiezentrums Linz (Oberösterreichische Landesmuseen).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BAILLY G. & O. SCHAEFER (2010): Guide illustré des Characées du nord-est de la France. — Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, Besancon, 91 pp.

BENEDETTER-HERRAMHOF (2009): Natur Oberösterreich. Landschaft, Pflanzen, Tiere. — Oberösterreichische Landesmuseen und Abteilung Naturschutz, Land Oberösterreich. Kataloge der Oberösterreichischen Landesmuseen, Neue Serie **91**: 1-360.

BLÜMEL C. & U. RAABE (2004): Vorläufige Checkliste der Characeen Deutschlands. — Rostocker Meeresbiol. Beitr. **13**: 9-26.

CAISOVÁ L. & M. GABKA (2009): Charophytes (Characeae, Charophyta) in the Czech Republic: taxonomy, autecology and distribution. — Fottea **9**/1: 1-43.

FISCHER M. A. (2000): Die nomenklatorischen Autornamen – Brauch und Missbrauch. — Fl. Austr. Novit. **6**: 9-46.

GAMERITH H., GUTTMANN S., HAUG G., HAUSER E., NADLER K., STRAUCH M. & WEISSMAIR W. (2007): Raumeinheit Südliche Mühlviertler Randlagen. — Natur und Landschaft/Leitbilder für Oberösterreich 37: 1-105.

GANTERER U. (1847): Die bisher bekannten österreichischen Charen, vom morphologischen Standpunkte. — Verlag der Carl Haas´sche Buchhandlung, Wien, 21 pp., 1 taf.

GRABHERR G. & L. MUCINA (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. — Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 523 pp.

GREGOR T. & E. KORTE (2010): Rote Liste der Armleuchteralgen (Characeae) Hessens. Zweite Fassung, Stand: 1.9.2010. — Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden, 16 pp.

HOHLA M. STÖHR O., BRANDSTÄTTER G., DANNER J., DIEWALD W., ESSL F., FIEREDER H., GRIMS F., HÖGLINGER F., KLEESADL G., KRAML A., LENGLACHNER F., LUGMAIR A., NADLER K., NIKLFELD H., SCHMALZER A., SCHRATT-EHRENDORFER L., SCHRÖCK C., STRAUCH M. & H. WITTMANN (2009): Katalog und Rote Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs. — Stapfia **91**: 1-324.

HOLMGREN P. K., HOLMGREN N. H. & L. C. BARNETT (1990): Index Herbariorum. Part. I. The Herbaria of the World. 8th Ed. — Regnum Veg. **120**: 1-693.

IUCN (2001): IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. — IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, ii + 30pp.

KORSCH H. , RAABE U. & K. VAN DE WEYER (2008): Verbreitungskarten der Characeen Deutschlands. — Rostocker Meeresbiol. Beitr. **19**: 57-108.

KRAUSE W. (1997): Charales (*Charophyceae*). — In: ETTL H., GÄRTNER G., HEYNING H. & D. MOLLENHAUER (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, pp. 202.

KUSEL-FETZMANN E. (1999): Zur Gefährdung der österreichischen Süßwasseralgen. [In NIKLFELD H. (Gesamtleitung): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, 2. Auflage.] — Grüne Reihe Bundesministeriums Umwelt, Jugend Familie **10**: 267-275.

LEONHARDI H. (1864): Die bisher bekannten österreichischen Armleuchter-Gewächse besprochen vom morphologischen Standpuncte. — Verh. Naturf. Vereins Brünn, Brünn **2**: 1-105.

LUDWIG G. & M. SCHNITTLER (Red.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. — Schriftenreihe Vegetationsk. **28**: 1-744.

MAIER R. (1985): Makrophyten und Eutrophierungsgrad einiger Salzkammergutseen, insbesondere des Mondsees. — ÖKO-L **7**/3: 11-16

MELZER A. [1995]: Die Makrophytenvegetation des Zeller(-Irr)-Sees und ihre Bedeutung für die Beurteilung des Gewässerzustandes. — Limnologische Station der Universität München, Iffeldorf, pp. 148.

MIGULA W. (1897): Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. — In: Dr. L. Rabenhorst´s Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 5, 2. Aufl., Verlag Eduard Kummer, Leipzig, pp. 765.

NIKLFELD H. (1978): Grundfeldschlüssel zur Kartierung der Flora Mitteleuropas, südlicher Teil. — Zentralstelle für Florenkartierung am Institut für Botanik an der Universität Wien, Wien, pp. 22.

NIKLFELD H. & L. SCHRATT-EHRENDORFER (1999): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatiophyta) Österreichs. 2. Fassung. [In NIKLFELD H. (Gesamtleitung): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, 2. Fassung.] — Grüne Reihe Bundesministeriums Umwelt, Jugend Familie **10**: 33-151.

PALL K. (1996): Die Makrophytenvegetation des Attersees und ihre Bedeutung für die Beurteilung des Gewässerzustandes. – In: Oberösterreichischer Seeuferkataster, Pilotprojekt Attersee. Teil 1: Textband und Teil 2: Anhang — Studie im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung sowie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft: 38-86 und 14-39.

PALL K. (1999): Characeen. — In: ROTT E., PIPP E., PFISTER P., van DAM H., ORTLER K., BINDER N. & K. PALL (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil 2: Trophieindikation (sowie geochemische Präferenzen, taxonomische und toxikologische Anmerkungen). Wasserwirtschaftskataster herausgegeben vom Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien, pp. 248.

PALL K., MOSER V. & S. HIPPELI (2003): Makrophytenkartierung Mondsee. Bericht. — Untersuchung im Auftrag der Landesregierung Oberösterreich, System Bio- und Management Consulting GmbH, Wien, pp. 50.

POETSCH J.S. & K.B. SCHIEDERMAYR (1872): Systematische Aufzählung der im Erzherzogtume Oesterreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen (Kryptogamen). — K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien, Wien, pp. 384.

ROTT E., HOFMANN G., PALL K., PFISTER P. & E. PIPP (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Fließgewässern in Österreich. Teil 1: Saprobielle Indikation. — Wasserwirtschaftskataster, herausgegeben vom BMLF, Wien, pp. 73.

SCHIEDERMAYR K.B. (1877): Aufzählung der in der Umgebung von Linz bisher beobachteten Sporenpflanzen (Kryptogamen). II. Teil. Flechten und Algen. — Jahresber. Vereins Naturk. Oesterreich ob der Enns, Linz **8**: 1-26.

SCHIEDERMAYR K.B. (1894): Nachträge zur systematischen Aufzählung der im Erzherzogthume Oesterreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen (Kryptogamen) von Dr. J. S. Poetsch und Dr. C. B. Schiedermayr, hrsg. von der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien im Jahre 1872. — Zool.-Bot. Ges. Wien, Wien, pp. 216.

SCHMIDT D., VAN DE WEYER K., KRAUSE W., KIES L., GARNIEL A., GEISSLER U., GUTOWSKI A., SAMIETZ R., SCHÜTZ W., VAHLE H.-CH., VÖGE M., WOLFF P. & A. MELZER (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (*Charophyceae*) Deutschlands. — Schriftenreihe Vegetationsk. **28**: 547-576.

SCHRATT L. (1993): Charetea fragilis. — In: GRABHERR G. & MUCINA L.: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, pp. 45-54.

STRAUSZ V., DRESCHER A. & J. HAFELLNER (2004): Vegetationskundliche Untersuchungen an Auengewässern eines ehemaligen Nebengerinnes der Donau in Linz. — Naturkundliches Jahrb. Stadt Linz **50**: 59-98.

THALER F. (1980): Die Characeen des Atter-, Mond- und Fuschlsees. — Arb. Labor Weyregg **5**: 164-165.

VAN DE WEYER K. & U. RAABE (2000): Rote Liste der Armleuchteralgen-Gewächse (Charales) in Nordrhein-Westfalen. — Schriftenreihe LÖBF **17**: 295-306.

VAN DE WEYER K., DOEGE A., KORSCH H. & U. RAABE (2008): Zur Anwendbarkeit des Kriteriensystems von Ludwig et al. (2006) und zu Problemen bei der Erstellung der Roten Liste der Armleuchteralgen (Characeae) Deutschlands. — Rostocker Meeresbiol. Beitr. **19**: 29-42.

VAN DE WEYER K. & C. SCHMIDT (2007): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. Version 1.1, 20.5.2007. — Internet: http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2342.de/bestimme.pdf.

© Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

Anhang:

Alle angeführten Daten der revidierten Herbarbelege zu dieser Arbeit stehen als download auf der Homepage des Biologiezentrums unter „STAPFIA95/supplementary_electronic_material“ zur Verfügung (www.biologiezentrum.at>>Publikationen>>Stapfia).

Michael Hohla
Therese-Riggle-Straße 16
A-4982 Obernberg am Inn
Austria

Dr. Thomas Gregor
Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)
und Abt. Botanik und molekulare Evolutionsforschung
Senckenberg Forschungsinstitut
Senckenberganlage 25
D-60325 Frankfurt
Germany